



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 112181190 B

(45) 授权公告日 2024. 02. 02

(21) 申请号 202010619231.6

G06F 3/044 (2006.01)

(22) 申请日 2020.06.30

(56) 对比文件

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 112181190 A

CN 101105585 A, 2008.01.16

CN 103971654 A, 2014.08.06

CN 104036736 A, 2014.09.10

(43) 申请公布日 2021.01.05

CN 106557195 A, 2017.04.05

CN 106569627 A, 2017.04.19

CN 106610756 A, 2017.05.03

(30) 优先权数据

10-2019-0080324 2019.07.03 KR

CN 107885384 A, 2018.04.06

CN 108020946 A, 2018.05.11

CN 1689067 A, 2005.10.26

(73) 专利权人 乐金显示有限公司
地址 韩国首尔

US 2004239667 A1, 2004.12.02

US 2018188865 A1, 2018.07.05

(72) 发明人 张燠 张元溶

审查员 冷超莹

(74) 专利代理机构 北京鸿元知识产权代理有限公司 11327
专利代理师 李琳 陈英俊

(51) Int. Cl.

G06F 3/041 (2006.01)

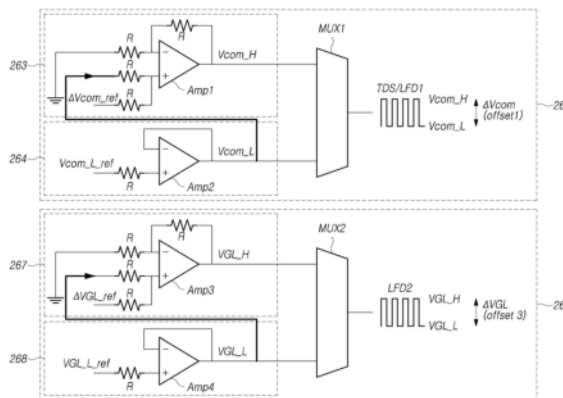
权利要求书6页 说明书19页 附图13页

(54) 发明名称

驱动电路、触摸显示装置及其驱动方法

(57) 摘要

提供了一种驱动电路、触摸显示装置及其驱动方法。减小了在无负载驱动过程期间的失调对触摸驱动信号和无负载驱动信号的影响。减小了触摸驱动信号和无负载驱动信号之间的幅值偏差。



1. 一种触摸显示装置,包括:

显示面板,包括多个触摸电极的触摸屏面板嵌设在所述显示面板中;

栅极驱动电路,所述栅极驱动电路向多个栅极线供应栅极信号;

数据驱动电路,所述数据驱动电路向多个数据线供应数据信号;

触摸驱动电路,所述触摸驱动电路向所述显示面板供应触摸驱动信号,并且根据响应于所述触摸驱动信号接收到的信号执行触摸感测;以及

触摸电力集成电路,所述触摸电力集成电路包括公共电压输出电路和栅极低电压输出电路中的至少一者,所述公共电压输出电路在执行所述触摸感测的触摸感测时段期间产生待施加到所述触摸电极的所述触摸驱动信号和待施加到所述数据线的交流信号,所述栅极低电压输出电路在所述触摸感测时段期间产生待施加到所述栅极线的交流信号,

其中,当所述触摸电力集成电路包括所述公共电压输出电路时,所述公共电压输出电路包括:

产生低电平公共电压的低电平公共电压产生电路;

产生高电平公共电压的高电平公共电压产生电路;以及

将所述高电平公共电压和所述低电平公共电压作为交流信号输出的多路复用器,

其中,所述低电平公共电压产生电路通过接收所述高电平公共电压来产生所述低电平公共电压,或者所述高电平公共电压产生电路通过接收所述低电平公共电压来产生所述高电平公共电压;

其中,当所述触摸电力集成电路包括所述栅极低电压输出电路时,所述栅极低电压输出电路包括:

产生低电平栅极低电压的低电平栅极低电压产生电路;

产生高电平栅极低电压的高电平栅极低电压产生电路;以及

将所述高电平栅极低电压和所述低电平栅极低电压作为交流信号输出的多路复用器,

其中,所述低电平栅极低电压产生电路通过接收所述高电平栅极低电压来产生所述低电平栅极低电压,或者所述高电平栅极低电压产生电路通过接收所述低电平栅极低电压来产生所述高电平栅极低电压。

2. 根据权利要求1所述的触摸显示装置,

其中,当所述触摸电力集成电路包括所述公共电压输出电路时,所述低电平公共电压产生电路包括第一公共电压放大器,

其中,低电平基准公共电压经由电阻器施加到所述第一公共电压放大器的非反相输入节点,所述第一公共电压放大器的输出信号反馈到所述第一公共电压放大器的反相输入节点,并且

所述第一公共电压放大器的所述输出信号施加到所述高电平公共电压产生电路;

其中,当所述触摸电力集成电路包括所述栅极低电压输出电路时,所述低电平栅极低电压产生电路包括第一栅极低电压放大器,

其中,低电平基准栅极低电压经由电阻器施加到所述第一栅极低电压放大器的非反相输入节点,所述第一栅极低电压放大器的输出信号反馈到所述第一栅极低电压放大器的反相输入节点,并且

所述第一栅极低电压放大器的所述输出信号施加到所述高电平栅极低电压产生电路。

3. 根据权利要求2所述的触摸显示装置,

其中,当所述触摸电力集成电路包括所述公共电压输出电路时,所述高电平公共电压产生电路包括第二公共电压放大器,

其中,所述第二公共电压放大器的反相输入节点经由电阻器接地,所述第二公共电压放大器的输出信号经由另外的电阻器反馈到所述第二公共电压放大器的所述反相输入节点,并且

所述第一公共电压放大器的所述输出信号经由电阻器施加到所述第二公共电压放大器的非反相输入节点,并且与高电平基准公共电压和所述低电平基准公共电压之差相对应的基准公共电压偏差经由另外的电阻器施加到所述第二公共电压放大器的所述非反相输入节点;

其中,当所述触摸电力集成电路包括所述栅极低电压输出电路时,所述高电平栅极低电压产生电路包括第二栅极低电压放大器,

其中,所述第二栅极低电压放大器的反相输入节点经由电阻器接地,所述第二栅极低电压放大器的输出信号经由另外的电阻器反馈到所述第二栅极低电压放大器的所述反相输入节点,并且

所述第一栅极低电压放大器的所述输出信号经由电阻器施加到所述第二栅极低电压放大器的非反相输入节点,并且与高电平基准栅极低电压和所述低电平基准栅极低电压之差相对应的基准栅极低电压偏差经由另外的电阻器施加到所述第二栅极低电压放大器的所述非反相输入节点。

4. 根据权利要求3所述的触摸显示装置,

其中,当所述触摸电力集成电路包括所述公共电压输出电路时,所述基准公共电压偏差通过第三公共电压放大器产生,所述第三公共电压放大器被配置为:

所述低电平基准公共电压经由电阻器施加到所述第三公共电压放大器的反相输入节点,所述第三公共电压放大器的输出信号经由另外的电阻器反馈到所述第三公共电压放大器的所述反相输入节点,并且

所述第三公共电压放大器的非反相输入节点经由电阻器接收施加到所述第三公共电压放大器的所述非反相输入节点的所述高电平基准公共电压,并且经由另外的电阻器接地;

其中,当所述触摸电力集成电路包括所述栅极低电压输出电路时,所述基准栅极低电压偏差通过第三栅极低电压放大器产生,所述第三栅极低电压放大器被配置为:

所述低电平基准栅极低电压经由电阻器施加到所述第三栅极低电压放大器的反相输入节点,所述第三栅极低电压放大器的输出信号经由另外的电阻器反馈到所述第三栅极低电压放大器的所述反相输入节点,并且

所述第三栅极低电压放大器的非反相输入节点经由电阻器接收施加到所述第三栅极低电压放大器的所述非反相输入节点的所述高电平基准栅极低电压,并且经由另外的电阻器接地。

5. 根据权利要求1所述的触摸显示装置,

其中,当所述触摸电力集成电路包括所述公共电压输出电路时,所述高电平公共电压产生电路包括第一公共电压放大器,

其中,高电平基准公共电压经由电阻器施加到所述第一公共电压放大器的非反相输入节点,并且所述第一公共电压放大器的输出信号反馈到所述第一公共电压放大器的反相输入节点,并且

所述第一公共电压放大器的所述输出信号施加到所述低电平公共电压产生电路;

其中,当所述触摸电力集成电路包括所述栅极低电压输出电路时,所述高电平栅极低电压产生电路包括第一栅极低电压放大器,

其中,高电平基准栅极低电压经由电阻器施加到所述第一栅极低电压放大器的非反相输入节点,并且所述第一栅极低电压放大器的输出信号反馈到所述第一栅极低电压放大器的反相输入节点,并且

所述第一栅极低电压放大器的所述输出信号施加到所述低电平栅极低电压产生电路。

6. 根据权利要求5所述的触摸显示装置,

其中,当所述触摸电力集成电路包括所述公共电压输出电路时,所述低电平公共电压产生电路包括第二公共电压放大器,

其中,所述第二公共电压放大器的输出信号经由电阻器施加到所述第二公共电压放大器的反相输入节点,低电平基准公共电压经由另外的电阻器施加到所述第二公共电压放大器的所述反相输入节点,并且

所述第一公共电压放大器的所述输出信号经由电阻器施加到所述第二公共电压放大器的非反相输入节点,并且与所述高电平基准公共电压和所述低电平基准公共电压之差相对应的基准公共电压偏差经由另外的电阻器施加到所述第二公共电压放大器的所述非反相输入节点;

其中,当所述触摸电力集成电路包括所述栅极低电压输出电路时,所述低电平栅极低电压产生电路包括第二栅极低电压放大器,

其中,所述第二栅极低电压放大器的输出信号经由电阻器施加到所述第二栅极低电压放大器的反相输入节点,低电平基准栅极低电压经由另外的电阻器施加到所述第二栅极低电压放大器的所述反相输入节点,并且

所述第一栅极低电压放大器的所述输出信号经由电阻器施加到所述第二栅极低电压放大器的非反相输入节点,并且与所述高电平基准栅极低电压和所述低电平基准栅极低电压之差相对应的基准栅极低电压偏差经由另外的电阻器施加到所述第二栅极低电压放大器的所述非反相输入节点。

7. 根据权利要求6所述的触摸显示装置,

其中,当所述触摸电力集成电路包括所述公共电压输出电路时,所述基准公共电压偏差通过第三公共电压放大器产生,所述第三公共电压放大器被配置为:

所述低电平基准公共电压施加到所述第三公共电压放大器的反相输入节点,所述第三公共电压放大器的输出节点反馈到所述第三公共电压放大器的所述反相输入节点,并且

所述第三公共电压放大器的非反相输入节点接收施加到所述第三公共电压放大器的所述非反相输入节点的所述高电平基准公共电压并接地;

其中,当所述触摸电力集成电路包括所述栅极低电压输出电路时,所述基准栅极低电压偏差通过第三栅极低电压放大器产生,所述第三栅极低电压放大器被配置为:

所述低电平基准栅极低电压施加到所述第三栅极低电压放大器的反相输入节点,所述

第三栅极低电压放大器的输出节点反馈到所述第三栅极低电压放大器的所述反相输入节点,并且

所述第三栅极低电压放大器的非反相输入节点接收施加到所述第三栅极低电压放大器的所述非反相输入节点的所述高电平基准栅极低电压并接地。

8. 一种触摸显示装置的驱动电路,包括:

触摸电力集成电路,所述触摸电力集成电路包括公共电压输出电路和栅极低电压输出电路中的至少一者,所述公共电压输出电路在执行触摸感测的触摸感测时段期间产生待施加到多个触摸电极的触摸驱动信号和待施加到多个数据线的交流信号,所述栅极低电压输出电路在所述触摸感测时段期间产生待施加到多个栅极线的交流信号,

其中,当所述触摸电力集成电路包括所述公共电压输出电路时,所述公共电压输出电路包括:

产生低电平公共电压的低电平公共电压产生电路;

产生高电平公共电压的高电平公共电压产生电路;以及

将所述高电平公共电压和所述低电平公共电压作为交流信号输出的多路复用器,其中,所述低电平公共电压产生电路通过接收所述高电平公共电压来产生所述低电平公共电压,或者所述高电平公共电压产生电路通过接收所述低电平公共电压来产生所述高电平公共电压;

其中,当所述触摸电力集成电路包括所述栅极低电压输出电路时,所述栅极低电压输出电路包括:

产生低电平栅极低电压的低电平栅极低电压产生电路;

产生高电平栅极低电压的高电平栅极低电压产生电路;以及

将所述高电平栅极低电压和所述低电平栅极低电压作为交流信号输出的多路复用器,其中,所述低电平栅极低电压产生电路通过接收所述高电平栅极低电压来产生所述低电平栅极低电压,或者所述高电平栅极低电压产生电路通过接收所述低电平栅极低电压来产生所述高电平栅极低电压。

9. 一种触摸显示装置,包括:

显示面板,包括多个触摸电极的触摸屏面板嵌设在所述显示面板中;

栅极驱动电路,所述栅极驱动电路向多个栅极线供应栅极信号;

数据驱动电路,所述数据驱动电路向多个数据线供应数据信号;

触摸驱动电路,所述触摸驱动电路向所述显示面板供应触摸驱动信号,并且根据响应于所述触摸驱动信号接收到的信号执行触摸感测;以及

触摸电力集成电路,所述触摸电力集成电路向所述触摸驱动电路供应用于所述触摸感测的信号,

其中,所述触摸电力集成电路包括:

公共电压输出电路,所述公共电压输出电路在执行所述触摸感测的触摸感测时段期间产生待施加到所述触摸电极的所述触摸驱动信号和待施加到所述数据线的交流信号;

栅极低电压输出电路,所述栅极低电压输出电路在所述触摸感测时段期间产生待施加到所述栅极线的交流信号;以及

修调电路,所述修调电路使用由所述公共电压输出电路产生的公共电压将基准栅极低

电压偏差施加到所述栅极低电压输出电路,或者使用由所述栅极低电压输出电路产生的栅极低电压将基准公共电压偏差施加到所述公共电压输出电路。

10. 根据权利要求9所述的触摸显示装置,其中,所述修调电路包括放大器,所述放大器被配置为:

由所述公共电压输出电路产生的低电平公共电压经由电阻器施加到所述放大器的反相输入节点,

所述放大器的输出信号反馈到所述放大器的所述反相输入节点,并且

由所述公共电压输出电路产生的高电平公共电压经由电阻器施加到所述放大器的非反相输入节点,并且所述放大器的所述非反相输入节点经由另外的电阻器接地。

11. 根据权利要求9所述的触摸显示装置,其中,所述修调电路包括放大器,所述放大器被配置为:

由所述栅极低电压输出电路产生的低电平栅极低电压经由电阻器施加到所述放大器的反相输入节点,

所述放大器的输出信号反馈到所述放大器的所述反相输入节点,并且

由所述栅极低电压输出电路产生的高电平栅极低电压经由电阻器施加到所述放大器的非反相输入节点,并且所述放大器的所述非反相输入节点经由另外的电阻器接地。

12. 一种触摸显示装置的驱动电路,包括:

公共电压输出电路,所述公共电压输出电路在触摸感测时段期间产生待施加到多个触摸电极的触摸驱动信号和待施加到多个数据线的交流信号;

栅极低电压输出电路,所述栅极低电压输出电路在所述触摸感测时段期间产生待施加到多个栅极线的交流信号;以及

修调电路,所述修调电路使用由所述公共电压输出电路产生的公共电压将基准栅极低电压偏差施加到所述栅极低电压输出电路,或者使用由所述栅极低电压输出电路产生的栅极低电压将基准公共电压偏差施加到所述公共电压输出电路。

13. 一种触摸显示装置的驱动方法,包括以下步骤中的至少一个步骤:

在执行触摸感测的触摸感测时段期间产生待施加到多个触摸电极的触摸驱动信号并产生待施加到多个数据线的公共电压,其中通过接收高电平公共电压来产生低电平公共电压或者通过接收低电平公共电压来产生高电平公共电压;和

在执行所述触摸感测的所述触摸感测时段期间产生待施加到多个栅极线的栅极低电压,其中通过接收高电平栅极低电压来产生低电平栅极低电压或者通过接收所述低电平栅极低电压来产生所述高电平栅极低电压。

14. 一种触摸显示装置的驱动方法,包括:

在执行触摸感测的触摸感测时段期间产生待施加到多个触摸电极的触摸驱动信号并产生待施加到多个数据线的公共电压;和

在执行所述触摸感测的所述触摸感测时段期间产生待施加到多个栅极线的栅极低电压,

其中使用所述公共电压产生所述栅极低电压或者使用所述栅极低电压产生所述公共电压。

15. 根据权利要求14所述的触摸显示装置的驱动方法,其中在执行所述触摸感测的触

摸感测时段期间产生待施加到所述触摸电极的所述触摸驱动信号并产生待施加到所述数据线的所述公共电压的步骤包括:通过接收高电平公共电压来产生低电平公共电压或者通过接收所述低电平公共电压来产生所述高电平公共电压。

16. 根据权利要求14所述的触摸显示装置的驱动方法,其中在执行所述触摸感测的所述触摸感测时段期间产生待施加到所述栅极线的所述栅极低电压的步骤包括:通过接收高电平栅极低电压来产生低电平栅极低电压或者通过接收所述低电平栅极低电压来产生所述高电平栅极低电压。

驱动电路、触摸显示装置及其驱动方法

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求2019年7月3日提交的韩国专利申请No.10-2019-0080324的优先权,其通过引用并入本文中用于所有目的,如同在本文中充分阐述一样。

技术领域

[0003] 实施例涉及一种驱动电路、触摸显示装置及其驱动方法。

背景技术

[0004] 随着多媒体技术的发展,平板显示装置的重要性逐渐增加。在这方面,诸如液晶显示器(LCD)、等离子显示面板(PDP)和有机发光显示器(OLED)之类的平板显示装置已经商业化。在这种平板显示装置中,液晶显示器由于其诸如图像质量高、重量轻和功耗低之类的优点而被广泛用作移动平板显示装置。特别地,在笔记本电脑、计算机显示器、TV等中已经以各种形式使用了液晶显示器。

[0005] 分别通过在这种液晶显示器上层叠触摸屏面板来设置的触摸显示装置被广泛使用。当触摸屏面板被手指、手写笔等触摸时,触摸显示装置可以基于触摸点的诸如电阻或电容之类的电特性的变化来检测触摸点,从而输出与触摸点对应的信息或者执行与触摸点对应的计算(或操作)。这种触摸显示装置是一种用户界面,其应用正越来越多地应用于小型便携式终端、办公装置、移动装置等。

发明内容

[0006] 然而,通过在显示面板上层叠单独的触摸屏面板制造的这种触摸显示装置可能存在以下问题。层叠的触摸屏面板可能增大触摸显示装置的厚度,从而使得难以将这种触摸显示装置制造为具有较薄的轮廓。层叠的触摸屏面板可能会降低光的透射效率。此外,制造成本可能会增加。为了克服这些问题,最近提出了分别包括嵌设在其像素区域中的触摸电极的高级内嵌式触摸(advanced incell touch,AIT)型显示装置。

[0007] 在这种触摸显示装置中,用于驱动各个像素的公共电极(CE)也用作触摸感测电极。因此,公共电压Vcom在显示时段期间供应到薄膜晶体管(TFT),触摸驱动信号TDS在触摸感测时段期间供应到作为触摸电极工作的公共电极CE。

[0008] 这里,触摸电极和像素之间由于耦合产生寄生电容。为了减小这种影响,可以通过将与一帧时段相对应的时间划分为驱动像素的显示时段和驱动触摸电极的触摸感测时段来使用时分驱动方法。

[0009] 特别地,当触摸电极和像素之间的寄生电容增大时,触摸灵敏度和触摸识别的精确度可能降低。为了减小这种影响,可以使用无负载驱动(LFD)方法。

[0010] 无负载驱动方法是在触摸感测时段期间向显示面板的数据线和栅极线供应相位和幅值与触摸驱动信号TDS相同的交流信号,以便减小触摸电极寄生电容对触摸感测的影响的方法。

[0011] 在显示时段期间,无负载驱动方法向栅极线供应包括栅极高电压VGH和栅极低电压VGL的栅极脉冲,同时向数据线供应图像信号输入的数据电压Vdata。在触摸感测时段期间,无负载驱动方法向数据线和栅极线供应与触摸驱动信号TDS同步的交流信号。

[0012] 在使用无负载驱动方法的情况下,具有相同相位和幅值的触摸驱动信号TDS和交流信号施加到具有寄生电容的两端,使得可以排除寄生电容引起的影响。这是因为寄生电容之间的电压同时变化,并且被寄生电容充入的电荷量随着电压差的减小而减小。理论上,在使用无负载驱动方法时,被寄生电容充入的电荷量为0,因此,可以获得无寄生电容的无负载效果。

[0013] 当触摸驱动信号TDS的相位和幅值与交流信号的相位和幅值完全相同时,可以获得无负载驱动方法的效果。

[0014] 然而,触摸显示装置设置有多个放大器和多路复用器以产生触摸驱动信号TDS和交流信号,并且放大器中存在的失调(offset)可能导致触摸驱动信号TDS和交流信号之间的幅值偏差。

[0015] 特别地,由于触摸驱动信号TDS和交流信号彼此独立地产生,所以用于产生触摸驱动信号TDS的放大器的失调和用于产生交流信号的放大器的失调可能增大触摸驱动信号TDS和交流信号之间的偏差,从而降低触摸识别的性能。

[0016] 特别地,在使用有源手写笔的触摸显示装置中,更重要的是最小化触摸驱动信号TDS和交流信号的幅值,以便最小化手写笔噪声。

[0017] 本公开的实施例可以提供一种驱动电路、触摸显示装置及其驱动方法,其中,可以减小在无负载驱动过程期间的失调对触摸驱动信号和无负载驱动信号的影响,以减小触摸驱动信号和无负载驱动信号之间的幅值偏差。

[0018] 此外,本公开的实施例可以提供一种驱动电路、触摸显示装置及其驱动方法,其中,电路被配置为使得触摸驱动信号和无负载驱动信号可以具有依赖关系,以减小触摸驱动信号和无负载驱动信号之间的幅值偏差。

[0019] 此外,本公开的实施例可以提供一种驱动电路、触摸显示装置及其驱动方法,其中,可以通过修调触摸驱动信号和无负载驱动信号来减小触摸驱动信号和无负载驱动信号之间的幅值偏差。

[0020] 根据一个方面,实施例可以提供一种触摸显示装置,其包括:显示面板,包括多个触摸电极的触摸屏面板嵌设在所述显示面板中;栅极驱动电路,所述栅极驱动电路向多个栅极线供应栅极信号;数据驱动电路,所述数据驱动电路向多个数据线供应数据信号;触摸驱动电路,所述触摸驱动电路向所述显示面板供应触摸驱动信号,并且根据响应于所述触摸驱动信号接收到的信号执行触摸感测;以及触摸电力集成电路,所述触摸电力集成电路包括公共电压输出电路和栅极低电压输出电路,所述公共电压输出电路在执行所述触摸感测的触摸感测时段期间产生待施加到所述触摸电极的触摸驱动信号和待施加到所述数据线的交流信号,所述栅极低电压输出电路在所述触摸感测时段期间产生待施加到所述栅极线的交流信号。所述公共电压输出电路可以包括:产生低电平公共电压的低电平公共电压产生电路;产生高电平公共电压的高电平公共电压产生电路;以及将所述高电平公共电压和所述低电平公共电压作为交流信号输出的多路复用器。所述低电平公共电压产生电路可以通过接收所述高电平公共电压来产生所述低电平公共电压,或者所述高电平公共电压产

生电路可以通过接收所述低电平公共电压来产生所述高电平公共电压。

[0021] 根据另一个方面,实施例可以提供一种触摸显示装置的驱动电路,所述触摸显示装置包括:显示面板,包括多个触摸电极的触摸屏面板嵌设在所述显示面板中;栅极驱动电路,所述栅极驱动电路向多个栅极线供应栅极信号;数据驱动电路,所述数据驱动电路向多个数据线供应数据信号;以及触摸驱动电路,所述触摸驱动电路向所述显示面板供应触摸驱动信号,并且根据响应于所述触摸驱动信号接收到的信号执行触摸感测。所述驱动电路可以包括触摸电力集成电路,所述触摸电力集成电路包括公共电压输出电路和栅极低电压输出电路,所述公共电压输出电路在执行所述触摸感测的触摸感测时段期间产生待施加到所述触摸电极的触摸驱动信号和待施加到所述数据线的交流信号,所述栅极低电压输出电路在所述触摸感测时段期间产生待施加到所述栅极线的交流信号。所述公共电压输出电路可以包括:产生低电平公共电压的低电平公共电压产生电路;产生高电平公共电压的高电平公共电压产生电路;以及将所述高电平公共电压和所述低电平公共电压作为交流信号输出的多路复用器。所述低电平公共电压产生电路可以通过接收所述高电平公共电压来产生所述低电平公共电压,或者所述高电平公共电压产生电路可以通过接收所述低电平公共电压来产生所述高电平公共电压。

[0022] 根据另一个方面,实施例可以提供一种触摸显示装置的驱动方法,所述触摸显示装置包括:显示面板,包括多个触摸电极的触摸屏面板嵌设在所述显示面板中;栅极驱动电路,所述栅极驱动电路向多个栅极线供应栅极信号;数据驱动电路,所述数据驱动电路向多个数据线供应数据信号;以及触摸驱动电路,所述触摸驱动电路向所述显示面板供应触摸驱动信号,并且根据响应于所述触摸驱动信号接收到的信号执行触摸感测。所述方法可以包括:在执行所述触摸感测的触摸感测时段期间产生待施加到所述触摸电极的触摸驱动信号和待施加到所述数据线的公共电压;以及在执行所述触摸感测的所述触摸感测时段期间产生待施加到所述栅极线的栅极低电压。可以通过接收高电平公共电压来产生低电平公共电压,或者可以通过接收低电平公共电压来产生高电平公共电压。

[0023] 根据另一个方面,实施例可以提供一种触摸显示装置,其包括:显示面板,包括多个触摸电极的触摸屏面板嵌设在所述显示面板中;栅极驱动电路,所述栅极驱动电路向多个栅极线供应栅极信号;数据驱动电路,所述数据驱动电路向多个数据线供应数据信号;触摸驱动电路,所述触摸驱动电路向所述显示面板供应触摸驱动信号,并且根据响应于所述触摸驱动信号接收到的信号执行触摸感测;以及触摸电力集成电路,所述触摸电力集成电路包括公共电压输出电路和栅极低电压输出电路,所述公共电压输出电路在执行所述触摸感测的触摸感测时段期间产生待施加到所述触摸电极的触摸驱动信号和待施加到所述数据线的交流信号,所述栅极低电压输出电路在所述触摸感测时段期间产生待施加到所述栅极线的交流信号。所述栅极低电压输出电路可以包括:产生低电平栅极低电压的低电平栅极低电压产生电路;产生高电平栅极低电压的高电平栅极低电压产生电路;以及将所述高电平栅极低电压和所述低电平栅极低电压作为交流信号输出的多路复用器。所述低电平栅极低电压产生电路可以通过接收所述高电平栅极低电压来产生所述低电平栅极低电压,或者所述高电平栅极低电压产生电路可以通过接收所述低电平栅极低电压来产生所述高电平栅极低电压。

[0024] 根据另一个方面,实施例可以提供一种触摸显示装置的驱动电路,所述触摸显示

装置包括:显示面板,包括多个触摸电极的触摸屏面板嵌设在所述显示面板中;栅极驱动电路,所述栅极驱动电路向多个栅极线供应栅极信号;数据驱动电路,所述数据驱动电路向多个数据线供应数据信号;以及触摸驱动电路,所述触摸驱动电路向所述显示面板供应触摸驱动信号,并且根据响应于所述触摸驱动信号接收到的信号执行触摸感测。所述驱动电路可以包括触摸电力集成电路,所述触摸电力集成电路包括公共电压输出电路和栅极低电压输出电路,所述公共电压输出电路在执行所述触摸感测的触摸感测时段期间产生待施加到所述触摸电极的触摸驱动信号和待施加到所述数据线的交流信号,所述栅极低电压输出电路在所述触摸感测时段期间产生待施加到所述栅极线的交流信号。所述栅极低电压输出电路可以包括:产生低电平栅极低电压的低电平栅极低电压产生电路;产生高电平栅极低电压的高电平栅极低电压产生电路;以及将所述高电平栅极低电压和所述低电平栅极低电压作为交流信号输出的多路复用器。所述低电平栅极低电压产生电路可以通过接收所述高电平栅极低电压来产生所述低电平栅极低电压,或者所述高电平栅极低电压产生电路可以通过接收所述低电平栅极低电压来产生所述高电平栅极低电压。

[0025] 根据另一个方面,实施例可以提供一种触摸显示装置的驱动方法,所述触摸显示装置包括:显示面板,包括多个触摸电极的触摸屏面板嵌设在所述显示面板中;栅极驱动电路,所述栅极驱动电路向多个栅极线供应栅极信号;数据驱动电路,所述数据驱动电路向多个数据线供应数据信号;以及触摸驱动电路,所述触摸驱动电路向所述显示面板供应触摸驱动信号,并且根据响应于所述触摸驱动信号接收到的信号执行触摸感测。所述方法可以包括:在执行所述触摸感测的触摸感测时段期间产生待施加到所述触摸电极的触摸驱动信号和待施加到所述数据线的公共电压;以及在执行所述触摸感测的所述触摸感测时段期间产生待施加到所述栅极线的栅极低电压。可以通过接收高电平栅极低电压来产生低电平栅极低电压,或者可以通过接收低电平栅极低电压来产生高电平栅极低电压。

[0026] 根据另一个方面,实施例可以提供一种触摸显示装置,其包括:显示面板,包括多个触摸电极的触摸屏面板嵌设在所述显示面板中;栅极驱动电路,所述栅极驱动电路向多个栅极线供应栅极信号;数据驱动电路,所述数据驱动电路向多个数据线供应数据信号;触摸驱动电路,所述触摸驱动电路向所述显示面板供应触摸驱动信号,并且根据响应于所述触摸驱动信号接收到的信号执行触摸感测;以及触摸电力集成电路,所述触摸电力集成电路向所述触摸驱动电路供应用于所述触摸感测的信号。所述触摸电力集成电路可以包括:公共电压输出电路,所述公共电压输出电路在执行所述触摸感测的触摸感测时段期间产生待施加到所述触摸电极的触摸驱动信号和待施加到所述数据线的交流信号;栅极低电压输出电路,所述栅极低电压输出电路在所述触摸感测时段期间产生待施加到所述栅极线的交流信号;以及修调电路,所述修调电路使用由所述公共电压输出电路产生的公共电压将基准栅极低电压偏差施加到所述栅极低电压输出电路,或者使用由所述栅极低电压输出电路产生的栅极低电压将基准公共电压偏差施加到所述公共电压输出电路。

[0027] 根据另一个方面,实施例可以提供一种触摸显示装置的驱动电路,所述触摸显示装置包括:显示面板,包括多个触摸电极的触摸屏面板嵌设在所述显示面板中;栅极驱动电路,所述栅极驱动电路向多个栅极线供应栅极信号;数据驱动电路,所述数据驱动电路向多个数据线供应数据信号;以及触摸驱动电路,所述触摸驱动电路向所述显示面板供应触摸驱动信号,并且根据响应于所述触摸驱动信号接收到的信号执行触摸感测。所述驱动电路

可以包括:公共电压输出电路,所述公共电压输出电路在触摸感测时段期间产生待施加到所述触摸电极的触摸驱动信号和待施加到所述数据线的交流信号;栅极低电压输出电路,所述栅极低电压输出电路在触摸感测时段期间产生待施加到所述栅极线的交流信号;以及修调电路,所述修调电路使用由所述公共电压输出电路产生的公共电压将基准栅极低电压偏差施加到所述栅极低电压输出电路,或者使用由所述栅极低电压输出电路产生的栅极低电压将基准公共电压偏差施加到所述公共电压输出电路。

[0028] 根据另一个方面,实施例可以提供一种触摸显示装置的驱动方法,所述触摸显示装置包括:显示面板,包括多个触摸电极的触摸屏面板嵌设在所述显示面板中;栅极驱动电路,所述栅极驱动电路向多个栅极线供应栅极信号;数据驱动电路,所述数据驱动电路向多个数据线供应数据信号;以及触摸驱动电路,所述触摸驱动电路向所述显示面板供应触摸驱动信号,并且根据响应于所述触摸驱动信号接收到的信号执行触摸感测。所述方法可以包括:在执行所述触摸感测的触摸感测时段期间产生待施加到所述触摸电极的触摸驱动信号和待施加到所述数据线的公共电压;以及在执行所述触摸感测的所述触摸感测时段期间产生待施加到所述栅极线的栅极低电压。可以使用所述公共电压产生所述栅极低电压,或者可以使用所述栅极低电压产生所述公共电压。

[0029] 根据另一个方面,实施例可以提供一种触摸显示装置的驱动方法,所述触摸显示装置包括嵌设有包括多个触摸电极的触摸屏面板的显示面板、向多个栅极线供应栅极信号的栅极驱动电路、向多个数据线供应数据信号的数据驱动电路、以及向所述显示面板供应触摸驱动信号并且根据响应于所述触摸驱动信号接收到的信号执行触摸感测的触摸驱动电路,所述驱动方法包括以下步骤中的至少一个步骤:在执行所述触摸感测的触摸感测时段期间产生待施加到所述触摸电极的触摸驱动信号和待施加到所述数据线的公共电压,其中通过接收高电平公共电压来产生低电平公共电压或者通过接收低电平公共电压来产生高电平公共电压;和在执行所述触摸感测的所述触摸感测时段期间产生待施加到所述栅极线的栅极低电压,通过接收高电平栅极低电压来产生低电平栅极低电压或者通过接收低电平栅极低电压来产生高电平栅极低电压。

[0030] 根据另一个方面,实施例可以提供一种触摸显示装置的驱动方法,所述触摸显示装置包括嵌设有包括多个触摸电极的触摸屏面板的显示面板、向多个栅极线供应栅极信号的栅极驱动电路、向多个数据线供应数据信号的数据驱动电路、以及向所述显示面板供应触摸驱动信号并且根据响应于所述触摸驱动信号接收到的信号执行触摸感测的触摸驱动电路,所述驱动方法包括:在执行所述触摸感测的触摸感测时段期间产生待施加到所述触摸电极的触摸驱动信号和待施加到所述数据线的公共电压;和在执行所述触摸感测的所述触摸感测时段期间产生待施加到所述栅极线的栅极低电压,其中使用所述公共电压产生所述栅极低电压或者使用所述栅极低电压产生所述公共电压。在这种情况下,也可以通过接收高电平公共电压来产生低电平公共电压或者通过接收低电平公共电压来产生高电平公共电压的。可追加地或可替代地,可以通过接收高电平栅极低电压来产生低电平栅极低电压或者通过接收低电平栅极低电压来产生高电平栅极低电压。

[0031] 根据示例性实施例,在上述驱动电路、触摸显示装置及其驱动方法中,可以减小在无负载驱动过程期间的失调对触摸驱动信号和无负载驱动信号的影响,从而减小触摸驱动信号和无负载驱动信号之间的幅值偏差。

[0032] 此外,根据示例性实施例,在上述驱动电路、触摸显示装置及其驱动方法中,电路被配置为使得触摸驱动信号和无负载驱动信号可以具有依赖关系,从而减小触摸驱动信号和无负载驱动信号之间的幅值偏差。

[0033] 此外,根据示例性实施例,在驱动电路、触摸显示装置及其驱动方法中,可以通过修调触摸驱动信号和无负载驱动信号来减小触摸驱动信号和无负载驱动信号之间的幅值偏差。

附图说明

[0034] 通过以下结合附图的详细描述将更清楚地理解本公开的上述和其他目的、特征及优点,在附图中:

[0035] 图1是示出了根据实施例的触摸显示装置的框图;

[0036] 图2是示出了根据一个实施例的触摸显示装置中设置在显示面板中的触摸屏面板的框图;

[0037] 图3是根据一个实施例的触摸显示装置通过时间划分将时间划分为显示时段和触摸时段来操作的情况下的信号时序图;

[0038] 图4是示出了根据一个实施例的触摸显示装置中向显示面板施加驱动信号和电源的配置的框图;

[0039] 图5是示出了根据一个实施例的触摸显示装置中产生用于无负载驱动信号的过程的框图;

[0040] 图6是示出了由根据一个实施例的触摸显示装置执行的无负载驱动中的栅极低电压、数据电压和公共电压的波形的图;

[0041] 图7是示出了触摸显示装置中的产生无负载驱动信号的触摸电力IC的配置的图;

[0042] 图8是示出了由触摸显示装置中的触摸电力IC产生的公共电压和栅极低电压的偏差的示例的曲线图;

[0043] 图9是示出了根据一个实施例的触摸显示装置中的产生无负载驱动信号的触摸电力IC的配置的图;

[0044] 图10示出了根据一个实施例的触摸显示装置中的用于输出基准公共电压偏差的示例电路;

[0045] 图11是示出了根据另一个实施例的触摸显示装置中的产生无负载驱动信号的触摸电力IC配置的电路图;

[0046] 图12是示出了根据另一个实施例的触摸显示装置中在公共电压输出电路的高电平公共电压和低电平公共电压被设置为彼此依赖的情况下的触摸电力IC的框图;

[0047] 图13是示出了根据另一个实施例的触摸显示装置中在使用由栅极低电压输出电路产生的栅极低电压将基准公共电压偏差施加到公共电压输出电路的情况下的触摸电力IC的框图;并且

[0048] 图14是示出了根据一个实施例的触摸显示装置中由触摸电力IC产生的公共电压和栅极低电压的偏差的示例的曲线图。

具体实施方式

[0049] 将在本发明的示例或实施例的以下描述中参考附图,在附图中,以示例的方式示出了能够实现的特定示例或实施例,并且在附图中,相同的附图标记和符号即使在彼此不同的附图中示出时也可以用于指示相同或相似的部件。此外,在本发明的示例或实施例的以下描述中,当确定本文包含的已知功能和部件的详细描述可能使本发明的一些实施例中的主题相当不清楚时,将省略该详细描述。本文中使用的诸如“包括”、“具有”、“包含”、“构成”、“由…组成”和“由…形成”的术语通常旨在允许添加其他部件,除非这些术语与术语“仅”一起使用。如本文中所使用的,单数形式旨在包括复数形式,除非上下文另有明确指示。

[0050] 诸如“第一”、“第二”、“A”、“B”、“(A)”或“(B)”的术语可以在本文中用于描述本发明的元件。这些术语中的每一个都不用于定义元件的本质、顺序、次序或数量等,而是仅用于区分相应元件与其他元件。

[0051] 当提及第一元件“连接或耦合到”第二元件、与第二元件“接触或重叠”等时,应当解释为不仅第一元件可以“直接连接或耦合到”第二元件或与第二元件“直接接触或重叠”,而且第三元件也可以“插设”在第一元件和第二元件之间或第一元件和第二元件可以经由第四元件彼此“连接或耦合”、“接触或重叠”等。这里,第二元件可以包含在彼此“连接或耦合”、“接触或重叠”等的两个以上元件中的至少一个中。

[0052] 当诸如“在…之后”、“随后”、“接着”、“在…之前”等的时间相关术语用于描述元件或配置的过程或操作或者操作、过程、制造方法中的流程或步骤时,这些术语可以用于描述非连续或非顺序的过程或操作,除非与术语“直接”或“刚好”一起使用。

[0053] 此外,当提及任意大小、相对尺寸等时,应当认为元件或特征的数值或者相应信息(例如,水平、范围等)即使在没有详细说明相关描述时也包括可能由各种因素(例如,工艺因素、内部或外部影响、噪声等)引起的公差或误差范围。此外,术语“可以”完全包含术语“能够”的所有含义。

[0054] 图1是示出了根据实施例的触摸显示装置的框图。

[0055] 参考图1,根据实施例的触摸显示装置可以包括显示面板DP、栅极驱动电路110、数据驱动电路120、触摸驱动电路130、定时控制器(T-CON)140和微控制单元(MCU)150。

[0056] 显示面板DP基于通过栅极线GL从栅极驱动电路110传输的扫描信号SCAN和通过数据线DL从数据驱动电路120传输的数据电压Vdata显示图像。显示面板DP包括位于两个基板之间的液晶层,并且可以以诸如扭曲向列(TN)模式、垂直对准(VA)模式、面内开关(IPS)模式或边缘场开关(FFS)模式的任意已知模式操作。

[0057] 可以通过多个数据线DL和多个栅极线GL限定显示面板DP的多个子像素SP。单个子像素SP可以包括设置在单个数据线DL与单个栅极线GL相交的区域中的薄膜晶体管(TFT)、以数据电压Vdata充电的诸如有机发光二极管OLED之类的像素电极、与有机发光二极管OLED电连接以保持电压的储能电容Cst等。

[0058] 黑矩阵、滤色器等可以设置在显示面板DP的上基板上,薄膜晶体管、子像素SP、公共电极CE等可以设置在显示面板DP的下基板上。可以使用TFT上滤色器(color-filter-on-TFT;COT)结构设置显示面板DP。在这种情况下,黑矩阵和滤色器可以设置在显示面板DP的下基板上。

[0059] 公共电极可以设置在显示面板DP的上基板或下基板上,其中,公共电压Vcom供应到公共电极。偏振器附接到显示面板DP的上基板和下基板,并且用于设置液晶分子倾斜角度的对准膜设置在与液晶层接触的上基板和下基板的内表面上。

[0060] 用于保持液晶单元(liquid crystal cell)的单元间隙(cell gap)的柱状间隔体(column spacer)设置在显示面板DP的上基板和下基板之间。背光单元设置在显示面板DP的下偏振器的底面下方。背光单元可以实现为边缘型(edge-type)背光单元或直下型(direct-type)背光单元以照亮显示面板DP。

[0061] 这里,具有内嵌式(in-cell)触摸结构的触摸屏面板可以嵌设在显示面板DP的像素阵列区域中。例如,内嵌式触摸屏面板使用设置在显示面板DP内的块(或点)形状的电极作为触摸电极。

[0062] 定时控制器140控制栅极驱动电路110和数据驱动电路120。定时控制器140从主机系统(未示出)接收诸如垂直同步信号Vsync、水平同步信号Hsync、数据使能信号DE和主时钟信号MCLK之类的定时信号以及图像信号的数据电压Vdata。

[0063] 定时控制器140基于诸如栅极起始脉冲信号GSP、栅极移位时钟信号GSC、栅极输出使能信号GOE之类的扫描定时控制信号控制栅极驱动电路110。此外,定时控制器140基于诸如源极采样时钟信号SSC、极性控制信号POL和源极输出使能信号SOE之类的数据定时控制信号控制数据驱动电路120。

[0064] 栅极驱动电路110通过经由多个栅极线GL依次向显示面板DP供应扫描信号SCAN来依次驱动多个栅极线GL。在本文中,栅极驱动电路110也可以称为扫描驱动电路或栅极驱动IC(GDIC)。

[0065] 栅极驱动电路110可以包括一个或多个栅极驱动IC(GDIC),并且可以根据驱动方法位于显示面板DP的一侧或两侧或者与显示面板DP的一侧或两侧相邻。或者,可以使用面板内栅极(gate-in-panel)结构实现栅极驱动电路110,在面板内栅极结构中,栅极驱动电路110嵌设在显示面板DP的边框区域中。

[0066] 栅极驱动电路110在定时控制器140的控制下依次向多个栅极线GL供应具有导通或截止电压的扫描信号SCAN。在这方面,栅极驱动电路110可以包括移位寄存器、电平移位器等。

[0067] 数据驱动电路120通过向多个数据线DL供应从定时控制器140接收的数据电压Vdata来驱动多个数据线DL。在本文中,数据驱动电路120也可以称为源极驱动电路或源极驱动IC(SDIC)。

[0068] 数据驱动电路120可以包括一个或多个源极驱动IC(SDIC)。源极驱动IC(SDIC)可以通过带式自动接合(tape-automated bonding;TAB)方法或玻璃上芯片(chip-on-glass;COG)方法连接到显示面板DP的接合焊盘,可以直接安装在显示面板DP上,或者在某些情况下,可以设置为显示面板DP的集成部分。此外,可以使用膜上芯片(COF)结构实现源极驱动IC(SDIC)。在这种情况下,源极驱动IC可以安装在电路膜上,并且可以经由电路膜电连接到显示面板DP的数据线DL。

[0069] 当特定栅极线GL通过栅极驱动电路110导通时,数据驱动电路120将从定时控制器140接收的数据电压Vdata转换为模拟图像数据电压,并且将模拟图像数据电压供应到多个数据线DL。

[0070] 根据驱动方法、设计等,数据驱动电路120可以位于显示面板DP的上部或下部(或者上方或下方),或者可以位于显示面板DP的上部和下部(或者上方和下方)两者。

[0071] 数据驱动电路120可以包括移位寄存器、锁存电路、数模转换器(DAC)、输出缓冲器等。数模转换器是用于将从定时控制器140接收的数据电压Vdata转换为待供应到数据线DL的模拟图像数据电压的部件。

[0072] 触摸驱动电路130检测显示面板DP上的触摸并确定显示面板DP上的触摸位置。触摸驱动电路130可以包括产生驱动电压以驱动触摸电极的驱动电路、以及产生数据以检测触摸存在和触摸坐标的感测电路,其中,基于感测电路感测触摸电极。触摸驱动电路130的驱动电路和感测电路可以实现为称为读出IC(read-out IC, ROIC)的单个IC,或者可以设置为根据功能划分的独立电路。

[0073] 此外,数据驱动电路120的源极驱动IC和触摸驱动电路130的读出IC(ROIC)可以结合成源极读出IC(SRIC)。

[0074] 触摸驱动电路130可以设置在连接到显示面板DP的外基板上。触摸驱动电路130经由多个感测线SL连接到显示面板DP。触摸驱动电路130可以基于显示面板DP中的触摸电极之间的电容差来检测触摸的存在并确定触摸位置。也就是说,用户的手指所处的位置和没有手指的位置之间发生电容差,并且触摸驱动电路130通过检测电容差来确定触摸的存在和位置。触摸驱动电路130产生关于触摸的存在和位置的触摸感测电压,并且将触摸感测电压传输到微控制单元150。

[0075] 微控制单元150控制触摸驱动电路130。微控制单元150可以从定时控制器140接收控制同步信号Csync,并且基于控制同步信号产生触摸同步信号Tsync,以控制触摸驱动电路130。微控制单元150基于限定在微控制单元150和触摸驱动电路130之间的接口IF向触摸驱动电路130传输触摸感测信号等或者从触摸驱动电路130接收触摸感测信号等。

[0076] 这里,微控制单元150可以与触摸驱动电路130结合成由单个IC构成的触摸控制电路,或者可以与定时控制器140结合成由单个IC构成的控制电路。

[0077] 此外,触摸显示装置可以进一步包括存储器(MEM)。存储器可以临时存储从定时控制器140输出的数据电压Vdata,并且可以在预定时间内将数据电压Vdata输出到数据驱动电路120。存储器MEM可以设置在数据驱动电路120的内部或外部。在存储器MEM设置在数据驱动电路120外部的情况下,存储器MEM可以设置在定时控制器140和数据驱动电路120之间。此外,存储器MEM可以包括缓冲存储器以存储从外部源接收的数据电压Vdata并将存储的数据电压Vdata供应到定时控制器140。

[0078] 此外,触摸显示装置可以进一步包括接口,接口使得信号能够输入到其他外部电子装置或电子部件和从其他外部电子装置或电子部件输出,或者使得能够与其他外部电子装置或电子部件通信。例如,接口可以包括低电压差分信号(LVDS)接口、移动工业处理器接口(MIPI)或串行接口中的至少一种。

[0079] 图2是示出了根据一个实施例的触摸显示装置中设置在显示面板中的触摸屏面板的框图。

[0080] 参考图2,触摸屏面板可以配置为基于内嵌式触摸结构嵌设在显示面板DP的像素阵列区域中。这里,具有内嵌式触摸结构的触摸屏面板可以使用以块或点的形状设置在显示面板DP内的公共电极CE作为触摸电极TE。

[0081] 在具有内嵌式触摸结构的触摸屏面板TP中,包含在设置在显示面板DP内的多个子像素SP中的一些子像素SP中的公共电极CE形成单个触摸电极TE。可以通过显示面板DP中分开的公共电极CE来限定触摸电极TE。

[0082] 可以在显示面板DP的有源区域中以行和列排列多个触摸电极TE。感测线SL可以分别连接到触摸电极TE,其中,通过感测线SL接收触摸感测信号TSS。

[0083] 触摸电极TE可以是基于电容检测触摸输入的电容传感器。电容可以划分为互电容和自电容。自电容可以沿在单个方向上延伸的单层导线形成,而互电容可以形成在彼此垂直相交的两个导线之间。

[0084] 触摸电极TE在显示时段期间向子像素供应公共电压Vcom,并且在触摸感测时段期间通过接收触摸驱动信号TDS检测触摸输入。

[0085] 图3是根据一个实施例的触摸显示装置通过时间划分将时间划分为显示时段和触摸时段来操作的情况下的信号时序图。

[0086] 参考图3,根据实施例的触摸显示装置可以通过在显示时段之间的空白时段中驱动触摸屏面板的触摸电极来执行触摸感测。

[0087] 例如,触摸显示装置可以分别在单个图像帧中的垂直空白时段期间执行触摸感测或在单个图像帧中的多个水平时段中的一些水平时段期间执行触摸感测。

[0088] 在触摸屏面板的公共电极CE用作触摸电极的情况下,公共电压Vcom可以在显示时段通过连接到触摸电极的感测线SL施加到触摸电极TE,并且触摸驱动信号TDS可以在触摸感测时段通过连接到触摸电极TE的感测线SL施加到触摸电极TE。触摸驱动信号TDS可以是电压幅值随时间变化的脉冲信号。

[0089] 由于在触摸感测时段期间不执行显示驱动过程,所以用于显示驱动的电极或信号线可以没有施加电压或可以处于恒压状态。因此,在施加触摸驱动信号TDS的触摸电极TE、栅极线GL、数据线DL等之间可能产生寄生电容,并且寄生电容可能会降低触摸感测信号的性能。

[0090] 为了防止在触摸电极TE、栅极线GL、数据线DL等之间产生的寄生电容,可以在触摸感测时段期间向栅极线GL、数据线DL等供应与施加到触摸电极TE的触摸驱动信号TDS相对应的信号。

[0091] 例如,在执行触摸感测的触摸感测时段期间,可以向数据线DL供应幅值和相位与触摸驱动信号TDS相同的数据电压Vdata。这里,由于栅极线GL处于栅极低电压VGL施加到其上的状态,所以可以在触摸感测时段期间向施加了栅极低电压VGL的线供应幅值和相位与触摸驱动信号TDS相同的交流信号,使得幅值和相位与触摸驱动信号TDS相同的信号可以供应到栅极线GL。

[0092] 如上所述,由于向栅极线GL、数据线DL等供应幅值和相位与触摸驱动信号TDS相同的交流信号,所以可以防止触摸电极TE和感测线SL之间的寄生电容,从而提高了检测触摸感测信号的能力。

[0093] 此外,在执行显示驱动的显示时段期间,具有特定电平的数据电压Vdata可以施加到相应的子像素。

[0094] 图4是示出了根据一个实施例的触摸显示装置中向显示面板施加驱动信号和电源的配置的框图。

[0095] 参考图4,在根据实施例的触摸显示装置中,定时控制器140、触摸电力IC (TPIC) 160和电力管理IC (PMIC) 170可以安装在控制印刷电路板CPCB上。此外,触摸显示装置可以包括脉冲宽度调制 (PWM) 产生电路250。PWM产生电路250也可以安装在控制印刷电路板上。

[0096] 控制印刷电路板可以通过电缆与源极印刷电路板 (SPCB) 电连接。例如,源极印刷电路板和显示面板DP可以使用COF结构电连接。在显示面板DP尺寸小的情况下,控制印刷电路板和源极印刷电路板可以结合成单个结构。

[0097] 图5是示出了根据一个实施例的触摸显示装置中产生用于无负载驱动的无负载驱动信号的过程的框图。

[0098] 参考图5,在触摸显示装置中,触摸驱动电路130、读出IC (ROIC) 或源极读出IC (SRIC) 在触摸感测时段 T_t 期间将从触摸电力IC 160输入的触摸驱动信号TDS供应到所选择的触摸电极TE,并且通过累积从触摸电极TE接收的电容输出触摸感测电压。

[0099] 相反,在显示时段 T_d 期间,断开与感测线SL的连接,并且将公共电压 V_{com} 施加到触摸电极TE。

[0100] 也就是说,触摸驱动电路130、读出IC (ROIC) 或源极读出IC (SRIC) 使得在触摸感测时段 T_t 期间,输出第一无负载驱动信号LFD1的触摸电力IC 160连接到数据线DL,从而将第一无负载驱动信号LFD1供应到数据线DL。

[0101] 此外,栅极驱动电路110或栅极驱动IC (GDIC) 使得在触摸感测时段 T_t 期间,产生第二无负载驱动信号LFD2的触摸电力IC 160连接到栅极线GL,从而将第二无负载驱动信号LFD2供应到栅极线GL。

[0102] 相反,栅极驱动电路110或GDIC在显示时段 T_d 期间与触摸电力IC 160电断开。

[0103] PWM产生电路250可以输出具有相同相位的第一PWM信号P1、第二PWM信号P2和第三PWM信号P3。

[0104] 触摸电力IC 160可以基于第一PWM信号P1产生幅值在低电平公共电压 V_{com_L} 和高电平公共电压 V_{com_H} 之间的触摸驱动信号TDS,基于第二PWM信号P2产生幅值与触摸驱动信号TDS相同的第一无负载驱动信号LFD1,基于第三PWM信号P3产生幅值与第一无负载驱动信号LFD1相同的第二无负载驱动信号LFD2。

[0105] 触摸电力IC 160从电力管理IC 170接收栅极低电压VGL和具有直流 (DC) 电平的公共电压 V_{com} 。栅极低电压VGL是可以使显示面板DL的薄膜晶体管截止的电压。

[0106] 触摸电力IC 160基于公共电压 V_{com} 通过对从PWM产生电路250输入的第一PWM信号P1进行电平移位来产生触摸驱动信号TDS。此外,触摸电力IC 160基于公共电压 V_{com} 通过对从PWM产生电路250输入的第二PWM信号P2进行电平移位来产生第一无负载驱动信号LFD1。此外,触摸电力IC 160基于栅极低电压VGL通过对从PWM产生电路250输入的第三PWM信号P3进行电平移位来产生第二无负载驱动信号LFD2。

[0107] 触摸电力IC 160控制触摸驱动信号TDS、第一无负载驱动信号LFD1和第二无负载驱动信号LFD2的幅值使其幅值相同,以便对应于栅极低电压VGL和栅极高电压VGH。

[0108] 这里,触摸电力IC 160可以通过对从PWM产生电路250输入的第一PWM信号P1至第三PWM信号P3中的一个进行电平移位来产生触摸驱动信号TDS、第一无负载驱动信号LFD1和第二无负载驱动信号LFD2中的每一个。

[0109] 此外,电力管理IC 170可以产生栅极高电压VGH、栅极低电压VGL、公共电压 V_{com} 、

驱动电压VDD、逻辑电压VCC等。

[0110] 在向子像素施加数据电压Vdata的显示时段Td期间,电力管理IC 170产生栅极高电压VGH。栅极高电压VGH是可以使显示面板DP的薄膜晶体管在显示时段Td期间导通的电压。

[0111] 图6是示出了由根据一个实施例的触摸显示装置执行的无负载驱动中的栅极低电压、数据电压和公共电压的波形的图。

[0112] 参考图6,栅极驱动电路110或GDIC在预定驱动电压范围内操作。可以限制栅极驱动电路110或栅极驱动IC (GDIC) 的电压电平,以便可以在预定驱动电压范围内执行操作。这里,可以将栅极驱动电路110或栅极驱动IC (GDIC) 的电压电平确定为栅极高电压VGH和栅极低电压VGL之间的电压差。

[0113] 在显示时段Td期间,栅极驱动电路110可以向栅极线GL供应具有恒定电平的栅极高电压VGH或栅极低电压VGL,以便可以稳定地执行显示驱动过程。相反,在触摸感测时段Tt期间,栅极驱动电路110可以产生相位和幅值与触摸驱动信号TDS相同的第二无负载驱动信号LFD2,并且将第二无负载驱动信号LFD2供应到栅极线GL,从而最小化寄生电容的影响。

[0114] 此外,在显示时段Td期间,数据驱动电路120通过数据线DL将从定时控制器140供应的数据电压Vdata供应到相应的子像素,以便在屏幕上显示指定的颜色。相反,在触摸感测时段Tt期间,数据驱动电路120产生相位和幅值与触摸驱动信号TDS相同的第一无负载驱动信号LFD1,并且将第一无负载驱动信号LFD1供应到数据线DL,从而最小化寄生电容的影响。

[0115] 在触摸感测时段Tt期间供应的触摸驱动信号TDS以及无负载驱动信号LFD1和LFD2对应于具有恒定幅值的交流信号。由于产生触摸驱动信号TDS以及无负载驱动信号LFD1和LFD2的放大器中存在失调,所以可能导致幅值偏差。

[0116] 图7是示出了触摸显示装置中的产生无负载驱动信号的触摸电力IC的配置的图。

[0117] 参考图7,触摸电力IC 160可以包括公共电压输出电路162和栅极低电压输出电路166。公共电压输出电路162在触摸感测时段Tt期间在将触摸驱动信号TDS供应到公共电极CE的同时通过数据线DL供应第一无负载驱动信号LFD1。栅极低电压输出电路166通过栅极线GL供应第二无负载驱动信号LFD2。

[0118] 公共电压输出电路162可以包括产生高电平公共电压Vcom_H的第一放大器Amp1,产生低电平公共电压Vcom_L的第二放大器Amp2,以及依次输出第一放大器Amp1和第二放大器Amp2的输出信号的第一多路复用器MUX1。

[0119] 第一放大器Amp1从其非反相输入节点(+)接收高电平基准公共电压Vcom_H_ref,并且其输出节点(或输出信号)被反馈到其反相输入节点(-)。高电平基准公共电压Vcom_H_ref是产生高电平公共电压Vcom_H的基准电压。

[0120] 第二放大器Amp2从其非反相输入节点(+)接收低电平基准公共电压Vcom_L_ref,并且其输出节点(或输出信号)被反馈到反相输入节点(-)。低电平基准公共电压Vcom_L_ref是产生低电平公共电压Vcom_L的基准电压。

[0121] 第一多路复用器MUX1依次输出第一放大器Amp1的高电平公共电压Vcom_H和第二放大器Amp2的低电平公共电压Vcom_L,从而输出具有公共电压偏差 ΔV_{com} 作为幅值的触摸驱动信号TDS和第一无负载驱动信号LFD1。

[0122] 栅极低电压输出电路166可以包括产生高电平栅极低电压VGL_H的第三放大器Amp3,产生低电平栅极低电压Vcom_L的第四放大器Amp4,以及依次输出第三放大器Amp3和第四放大器Amp4的输出信号的第二多路复用器MUX2。

[0123] 第三放大器Amp3从其非反相输入节点(+)接收高电平基准栅极低电压VGL_H_ref,并且其输出节点(或输出信号)被反馈到其反相输入节点(-)。高电平基准栅极低电压VGL_H_ref是产生高电平栅极低电压VGL_H的基准电压。

[0124] 第四放大器Amp4从其非反相输入节点(+)接收低电平基准栅极低电压VGL_L_ref,并且其输出节点(或输出信号)被反馈到其反相输入节点(-)。低电平基准栅极低电压VGL_L_ref是产生低电平栅极低电压VGL_L的基准电压。

[0125] 第二多路复用器MUX2依次输出第三放大器Amp3的高电平栅极低电压VGL_H和第四放大器Amp4的低电平栅极低电压VGL_L,从而输出具有栅极低电压偏差 ΔVGL (即,栅极低电压的偏差)作为幅值的第二无负载驱动信号LFD2。

[0126] 这里,第一放大器Amp1至第四放大器Amp4可以具有其失调量。这种失调量引起放大器的输出信号的变化,从而引起公共电压Vcom和栅极低电压VGL的幅值偏差。

[0127] 例如,在产生公共电压Vcom的公共电压输出电路162中,在第一放大器Amp1和第二放大器Amp2独立地连接到第一多路复用器MUX1的情况下,第一放大器Amp1固有的第一失调量offset1的效应独立于第二放大器Amp2固有的第二失调量offset2的效应。因此,通过第一多路复用器MUX1输出的触摸驱动信号TDS和第一无负载驱动信号LFD1的偏差 $\Delta Vcom$ 包括通过第一失调量offset1和第二失调量offset2相加获得的失调量(offset1+offset2)。

[0128] 此外,在产生栅极低电压VGL的栅极低电压输出电路166中,由于第三放大器Amp3和第四放大器Amp4独立地连接到第二多路复用器MUX2,所以通过第二多路复用器MUX2输出的第二无负载驱动信号LFD2的偏差 ΔVGL 包括通过第三放大器Amp3的第三失调量offset3和第四放大器Amp4的第四失调量offset4相加获得的失调量(offset3+offset4)。

[0129] 因此,通过触摸电力IC输出的公共电压Vcom和栅极低电压VGL指示包括第一放大器Amp1的第一失调量offset1至第四放大器Amp4的第四失调量offset4中的全部失调量的失调量(offset1+offset2+offset3+offset4)。

[0130] 因此,增大了触摸驱动信号TDS与无负载驱动信号LFD1和LFD2之间的幅值偏差,从而降低了触摸识别性能,这是有问题的。

[0131] 图8是示出了由触摸显示装置中的触摸电力IC产生的公共电压和栅极低电压的偏差的示例的曲线图。

[0132] 参考图8,由触摸电力IC产生的公共电压的偏差 $\Delta Vcom$ 和栅极低电压的偏差 ΔVGL 之差通常可能不显著,并且指示相对恒定的幅值。

[0133] 然而,在触摸电力IC的放大器Amp1至Amp4的失调量offset1至offset4重叠的情况下,公共电压偏差 $\Delta Vcom$ 和栅极低电压偏差 ΔVGL 之间的幅值增大。

[0134] 因此,公共电压偏差 $\Delta Vcom$ 和栅极低电压偏差 ΔVGL 可能超出参考范围,从而降低触摸感测性能。

[0135] 为了解决这个问题,根据实施例的触摸显示装置使触摸电力IC中的公共电压输出电路162和栅极低电压输出电路166中的放大器连接起来以具有依赖关系。

[0136] 图9是示出了根据一个实施例的触摸显示装置中的产生无负载驱动信号的触摸电

力IC的配置的图。

[0137] 参考图9,根据实施例的触摸显示装置的触摸电力IC可以包括公共电压输出电路262和栅极低电压输出电路266。公共电压输出电路262在触摸感测时段 T_t 期间在将触摸驱动信号TDS供应到公共电极CE的同时通过数据线DL供应第一无负载驱动信号LFD1。栅极低电压输出电路266通过栅极线GL供应第二无负载驱动信号LFD2。

[0138] 公共电压输出电路262可以包括产生高电平公共电压 V_{com_H} 的高电平公共电压产生电路263,产生低电平公共电压 V_{com_L} 的低电平公共电压产生电路264,以及依次输出高电平公共电压产生电路263和低电平公共电压产生电路264的输出信号的第一多路复用器MUX1。

[0139] 高电平公共电压产生电路263通过从低电平公共电压产生电路264接收低电平公共电压 V_{com_L} 来产生高电平公共电压 V_{com_H} 。

[0140] 高电平公共电压产生电路263的第一放大器Amp1的反相输入节点(-)经由电阻器R接收反馈到该反相输入节点(-)的高电平公共电压 V_{com_H} ,并且经由另外的电阻器R接地。此外,第一放大器Amp1的非反相输入节点(+)经由电阻器R接收输入到该非反相输入节点(+)的第二放大器Amp2的低电平公共电压 V_{com_L} 。此时,与高电平基准公共电压 $V_{com_H_ref}$ 和低电平基准公共电压 $V_{com_L_ref}$ 之差相对应的基准公共电压偏差 ΔV_{com_ref} 也施加到第一放大器Amp1的非反相输入节点(+)

[0141] 因此,包括第一放大器Amp1的高电平公共电压产生电路263用作加法器。也就是说,高电平公共电压产生电路263通过将低电平公共电压 V_{com_L} 和基准公共电压偏差 ΔV_{com_ref} 输入加到非反相输入节点(+)来输出高电平公共电压 V_{com_H} 。

[0142] 在低电平公共电压产生电路264的第二放大器Amp2中,低电平基准公共电压 $V_{com_L_ref}$ 施加到非反相输入节点(+),并且输出节点(或输出信号)被反馈到输入节点(-)。低电平基准公共电压 $V_{com_L_ref}$ 是产生低电平公共电压 V_{com_L} 的基准电压。因此,第二放大器Amp2用作缓冲器并输出低电平公共电压 V_{com_L} 。低电平公共电压 V_{com_L} 经由电阻器R施加到第一放大器Amp1的非反相输入节点(+)

[0143] 因此,第一多路复用器MUX1接收并依次输出第一放大器Amp1的高电平公共电压 V_{com_H} 和第二放大器Amp2的低电平公共电压 V_{com_L} 。这里,由于使用低电平公共电压 V_{com_L} 产生施加到第一多路复用器MUX1的高电平公共电压 V_{com_H} ,所以高电平公共电压 V_{com_H} 依赖于低电平公共电压 V_{com_L} ,因此,通过第一多路复用器MUX1输出的公共电压偏差 ΔV_{com} 仅包括第一放大器Amp1的失调量offset1。

[0144] 在这种情况下,包括第一放大器Amp1的高电平公共电压产生电路263被设置为加法器(或加法电路),因为第一放大器Amp1使用低电平公共电压 V_{com_L} 产生高电平公共电压 V_{com_H} 。该加法器可以具有由不同类型和布置的电路元件构成的各种配置。

[0145] 相反,也可以通过将高电平公共电压 V_{com_H} 施加到第二放大器Amp2,低电平公共电压 V_{com_L} 依赖于高电平公共电压 V_{com_H} 。在这种情况下,通过从高电平公共电压 V_{com_H} 减去基准公共电压偏差 ΔV_{com_ref} 获得的电压需施加到第二放大器Amp2。因此,包括第二放大器Amp2的低电平公共电压产生电路264可以设置为用作减法器的减法电路。

[0146] 在低电平公共电压产生电路264设置为减法器的情况下,输出信号可以反馈到第二放大器Amp2的反相输入节点(-),同时,低电平基准公共电压 $V_{com_L_ref}$ 可以施加到第二

放大器Amp2的反相输入节点(-)。此外,可以将第一放大器Amp1的输出信号以及与高电平基准公共电压Vcom_H_ref和低电平基准公共电压Vcom_L_ref之差相对应的基准公共电压偏差 $\Delta Vcom_ref$ 施加到第二放大器Amp2的非反相输入节点(+)。此时,通过第一多路复用器MUX1输出的公共电压偏差 $\Delta Vcom$ 仅包括第二放大器Amp2的失调量offset2。如上所述,减法器可以具有由不同类型的电路元件构成的各种配置。

[0147] 栅极低电压输出电路266可以包括产生高电平栅极低电压VGL_H的高电平栅极低电压产生电路267,产生低电平栅极低电压VGL_L的低电平栅极低电压产生电路268,以及依次输出高电平栅极低电压产生电路267和低电平栅极低电压产生电路268的输出信号的第二多路复用器MUX2。

[0148] 高电平栅极低电压产生电路267通过从低电平栅极低电压产生电路268接收低电平栅极低电压VGL_L来产生高电平栅极低电压VGL_H。

[0149] 高电平栅极低电压产生电路267的第三放大器Amp3的反相输入节点(-)经由电阻器R接收反馈到该反相输入节点(-)的高电平栅极低电压VGL_H,并且经由另外的电阻器R接地。此外,从第四放大器Amp4输出的低电平栅极低电压VGL_L经由电阻器R施加到第三放大器Amp3的非反相输入节点(+)。与高电平基准栅极低电压VGL_H_ref和低电平基准栅极低电压VGL_L_ref之差相对应的基准栅极低电压偏差 ΔVGL_ref (即,基准栅极低电压的偏差)和低电平栅极低电压VGL_L一起施加到第三放大器Amp3的非反相输入节点(+)

[0150] 因此,包括第三放大器Amp3的高电平栅极低电压产生电路267用作加法器。也就是说,高电平栅极低电压产生电路267的第三放大器Amp3通过使施加到非反相输入节点(+)的低电平栅极低电压VGL_L和基准栅极低电压偏差 ΔVGL_ref 相加来输出高电平栅极低电压VGL_H。

[0151] 第四放大器Amp4接收施加到其非反相输入节点(+)的低电平基准栅极低电压VGL_L_ref,并且其输出节点被反馈到反相输入节点(-)。低电平基准栅极低电压VGL_L_ref是产生低电平栅极低电压VGL_L的基准电压。因此,第四放大器Amp4用作缓冲器并输出低电平栅极低电压VGL_L。低电平栅极低电压VGL_L经由电阻器R施加到第三放大器Amp3的非反相输入节点(+)

[0152] 因此,第二多路复用器MUX2接收并依次输出从第三放大器Amp3输出的高电平栅极低电压VGL_H和从第四放大器Amp4输出的低电平栅极低电压VGL_L。由于使用低电平栅极低电压VGL_L产生施加到第二多路复用器MUX2的高电平栅极低电压VGL_H,所以高电平栅极低电压VGL_H依赖于低电平栅极低电压VGL_L,因此,通过第二多路复用器MUX2输出的栅极低电压的偏差 ΔVGL 仅包括第三放大器Amp3的失调量offset3。

[0153] 在这种情况下,包括第三放大器Amp3的高电平栅极低电压产生电路267被设置为加法器(或加法电路),因为第三放大器Amp3使用低电平栅极低电压VGL_L产生高电平栅极低电压VGL_H。

[0154] 相反,第四放大器Amp4也可以使用高电平栅极低电压VGL_H产生低电平栅极低电压VGL_L,使得低电平栅极低电压VGL_L依赖于高电平栅极低电压VGL_H。在这种情况下,低电平栅极低电压产生电路268可以设置为用作减法器的减法电路,因为通过从高电平栅极低电压VGL_H减去基准栅极低电压偏差 ΔVGL_ref 获得的电压需施加到第四放大器Amp4。此时,通过第二多路复用器MUX2输出的栅极低电压的偏差 ΔVGL 仅包括第四放大器Amp4的失

调量offset4。

[0155] 在如上所述配置公共电压输出电路262的情况下,高电平公共电压产生电路263依赖于低电平公共电压产生电路264。因此,只有高电平公共电压产生电路263的第一放大器Amp1的失调量offset1包含在通过第一多路复用器MUX1输出的公共电压Vcom中,从而提供减小公共电压偏差 ΔV_{com} 的效果。或者,低电平公共电压产生电路264依赖于高电平公共电压产生电路263。因此,只有低电平公共电压产生电路264的第二放大器Amp2的失调量offset2包含在通过第一多路复用器MUX1输出的公共电压Vcom中,从而提供减小公共电压偏差 ΔV_{com} 的效果。

[0156] 此外,在栅极低电压输出电路266的情况下也一样,高电平栅极低电压产生电路267依赖于低电平栅极低电压产生电路268。因此,只有高电平栅极低电压产生电路267的第三放大器Amp3的失调量offset3包含在通过第二多路复用器MUX2输出的栅极低电压VGL中,从而提供减小栅极低电压偏差 ΔV_{GL} 的效果。或者,低电平栅极低电压产生电路268依赖于高电平栅极低电压产生电路267。因此,只有低电平栅极低电压产生电路268的第四放大器Amp4的失调量offset4包含在通过第二多路复用器MUX2输出的栅极低电压VGL中,从而提供减小栅极低电压偏差 ΔV_{GL} 的效果。

[0157] 图10示出了根据一个实施例的触摸显示装置中的用于输出基准公共电压偏差的示例电路。

[0158] 参考图10,输出基准公共电压偏差 ΔV_{com_ref} 的电路265可以实现为接收高电平基准公共电压Vcom_H_ref和低电平基准公共电压Vcom_L_ref并输出两个电压之差的减法器。

[0159] 也就是说,输出基准公共电压偏差 ΔV_{com_ref} 的电路265经由电阻器R接收施加到放大器的反相输入节点(-)的低电平基准公共电压Vcom_L_ref,并且输出节点经由另外的电阻器R反馈到反相输入节点(-)。此外,高电平基准公共电压Vcom_H_ref经由电阻器R施加到放大器的非反相输入节点(+),并且非反相输入节点(+)经由另外的电阻器R接地。

[0160] 具有上述配置的输出基准公共电压偏差 ΔV_{com_ref} 的电路265通过从高电平基准公共电压Vcom_H_ref减去低电平基准公共电压Vcom_L_ref来产生基准公共电压偏差 ΔV_{com_ref} 作为输出信号。

[0161] 此外,可以通过相同的电路产生施加到栅极低电压输出电路266的基准栅极低电压偏差 ΔV_{GL_ref} ,特别地,通过将输入信号改变为高电平基准栅极低电压VGL_H_ref和低电平基准栅极低电压VGL_L_ref产生施加到栅极低电压输出电路266的基准栅极低电压偏差 ΔV_{GL_ref} 。

[0162] 如上所述,公共电压输出电路262的高电平公共电压产生电路263和低电平公共电压产生电路264彼此依赖,并且栅极低电压输出电路266的高电平栅极低电压产生电路267和低电平栅极低电压产生电路268彼此依赖,使得公共电压输出电路262的失调量和栅极低电压输出电路266的失调量减小。

[0163] 此外,公共电压输出电路262和栅极低电压输出电路266可以配置为彼此依赖,以便进一步减小公共电压偏差 ΔV_{com} 和栅极低电压偏差 ΔV_{GL} 。

[0164] 图11是示出了根据另一个实施例的触摸显示装置中的产生无负载驱动信号的触摸电力IC配置的电路图。

[0165] 参考图11,根据另一个实施例的触摸显示装置的触摸电力IC可以包括公共电压输出电路362、栅极低电压输出电路366和修调电路370。公共电压输出电路362在触摸感测时段 T_t 期间在向公共电极CE供应触摸驱动信号TDS的同时通过数据线DL供应第一无负载驱动信号LFD1。栅极低电压输出电路366通过栅极线GL供应第二无负载驱动信号LFD2。

[0166] 修调电路370是使用由公共电压输出电路362产生的公共电压 V_{com} 将基准栅极低电压偏差 ΔV_{GL_ref} 施加到栅极低电压输出电路366或者使用由栅极低电压输出电路366产生的栅极低电压 V_{GL} 将基准公共电压偏差 ΔV_{com_ref} 施加到公共电压输出电路362的部件。

[0167] 因此,修调电路370可以配置为使用由公共电压输出电路362产生的公共电压 V_{com} 将基准栅极低电压偏差 ΔV_{GL_ref} 施加到栅极低电压输出电路366,或者使用由栅极低电压输出电路366产生的栅极低电压 V_{GL} 将基准公共电压偏差 ΔV_{com_ref} 施加到公共电压输出电路362。

[0168] 例如,在修调电路370中,由公共电压输出电路362产生的低电平公共电压 V_{com_L} 经由电阻器R施加到放大器Amp5的反相输入节点(-),并且输出节点经由另外的电阻器R反馈到反相输入节点(-)。此外,由公共电压输出电路362产生的高电平公共电压 V_{com_H} 经由电阻器R施加到放大器Amp5的非反相输入节点(+),并且非反相输入节点(+)经由另外的电阻器R接地。

[0169] 如上所述,修调电路370可以使公共电压输出电路362和栅极低电压输出电路366彼此依赖,从而进一步减小公共电压偏差 ΔV_{com} 和栅极低电压偏差 ΔV_{GL} 。

[0170] 在本文中,作为示例,修调电路370被配置为使用由公共电压输出电路362产生的公共电压 V_{com} 将基准栅极低电压偏差 ΔV_{GL_ref} 施加到栅极低电压输出电路366。

[0171] 公共电压输出电路362可以配置为如图9所示,产生彼此依赖的高电平公共电压 V_{com_H} 和低电平公共电压 V_{com_L} ,或者也可以配置为产生彼此独立的高电平公共电压 V_{com_H} 和低电平公共电压 V_{com_L} 。

[0172] 在此,作为示例,高电平公共电压 V_{com_H} 和低电平公共电压 V_{com_L} 被示出为彼此独立。

[0173] 公共电压输出电路362可以包括产生高电平公共电压 V_{com_H} 的第一放大器Amp1,产生低电平公共电压 V_{com_L} 的第二放大器Amp2,以及依次输出第一放大器Amp1和第二放大器Amp2的输出信号的第一多路复用器MUX1。

[0174] 第一放大器Amp1接收施加到其非反相输入节点(+)的高电平基准公共电压 $V_{com_H_ref}$,并且其输出节点被反馈到反相输入节点(-)。

[0175] 第二放大器Amp2接收施加到其非反相输入节点(+)的低电平基准公共电压 $V_{com_L_ref}$,并且输出节点被反馈到反相输入节点(-)。

[0176] 第一多路复用器MUX1依次输出由第一放大器Amp1产生的高电平公共电压 V_{com_H} 和由第二放大器Amp2产生的低电平公共电压 V_{com_L} ,从而输出具有公共电压偏差 ΔV_{com} 作为幅值的触摸驱动信号TDS和第一无负载驱动信号LFD1。

[0177] 修调电路370使用由公共电压输出电路362产生的高电平公共电压 V_{com_H} 和低电平公共电压 V_{com_L} 来产生基准栅极低电压偏差 ΔV_{GL_ref} 。

[0178] 这里,修调电路370可以产生与由公共电压输出电路362产生的高电平公共电压 V_{com_H} 和低电平公共电压 V_{com_L} 之差相对应的公共电压偏差 ΔV_{com} 作为输出信号。

[0179] 因此,可能需要将修调电路370的输出信号调节为待施加到栅极低电压输出电路366的基准栅极低电压偏差 ΔVGL_ref 。这可以通过控制施加到公共电压输出电路362的高电平基准公共电压 $Vcom_H_ref$ 和低电平基准公共电压 $Vcom_L_ref$ 来实现。

[0180] 或者,与公共电压偏差 $\Delta Vcom$ 相对应的栅极低电压偏差 ΔVGL_ref 可以存储在存储器中,然后,响应于修调电路370的输出信号,可以控制相应栅极低电压偏差 ΔVGL_ref 以从存储器供应到栅极低电压输出电路366。

[0181] 例如,与公共电压偏差 $\Delta Vcom$ 相对应的栅极低电压偏差 ΔVGL_ref 可以存储在查找表中。定时控制器140或触摸电力IC 160可以通过读取修调电路370的输出信号来控制待供应到栅极低电压输出电路366的相应栅极低电压偏差 ΔVGL_ref 。

[0182] 栅极低电压输出电路366可以包括产生高电平栅极低电压 VGL_H 的高电平栅极低电压产生电路,产生低电平栅极低电压 VGL_L 的低电平栅极低电压产生电路,以及依次输出高电平栅极低电压产生电路和低电平栅极低电压产生电路的输出信号的第二多路复用器MUX2。

[0183] 高电平栅极低电压产生电路的第三放大器Amp3的反相输入节点(-)经由电阻器R接收反馈到该反相输入节点(-)的高电平栅极低电压 VGL_H ,并且经由另外的电阻器R接地。此外,从第四放大器Amp4输出的低电平栅极低电压 VGL_L 经由电阻器R施加到第三放大器Amp3的非反相输入节点(+)。与高电平基准栅极低电压 VGL_H_ref 和低电平基准栅极低电压 VGL_L_ref 之差相对应的基准栅极低电压偏差 ΔVGL_ref 和低电平栅极低电压 VGL_L 一起施加到第三放大器Amp3的非反相输入节点(+)

[0184] 因此,包括第三放大器Amp3的部分提供用作加法器的加法电路。也就是说,包括第三放大器Amp3的加法器(或加法电路)通过将施加到非反相输入节点(+)的低电平栅极低电压 VGL_L 和基准栅极低电压偏差 ΔVGL_ref 相加来输出高电平栅极低电压 VGL_H 。

[0185] 低电平栅极低电压产生电路的第四放大器Amp4接收施加到其非反相输入节点(+)的低电平基准栅极低电压 VGL_L_ref ,并且其输出节点被反馈到反相输入节点(-)。低电平基准栅极低电压 VGL_L_ref 是产生低电平栅极低电压 VGL_L 的基准电压。因此,第四放大器Amp4用作缓冲器并输出低电平栅极低电压 VGL_L 。低电平栅极低电压 VGL_L 经由电阻器R施加到第三放大器Amp3的非反相输入节点(+)

[0186] 因此,第二多路复用器MUX2接收并依次输出从第三放大器Amp3输出的高电平栅极低电压 VGL_H 和从第四放大器Amp4输出的低电平栅极低电压 VGL_L 。由于使用低电平栅极低电压 VGL_L 产生施加到第二多路复用器MUX2的高电平栅极低电压 VGL_H ,所以高电平栅极低电压 VGL_H 依赖于低电平栅极低电压 VGL_L ,因此,通过第二多路复用器MUX2输出的栅极低电压的偏差 ΔVGL 仅包括第三放大器Amp3的失调量 $offset3$ 。

[0187] 换句话说,由于修调电路370使用由公共电压输出电路362产生的高电平公共电压 $Vcom_H$ 和低电平公共电压 $Vcom_L$ 向栅极低电压输出电路366供应基准栅极低电压偏差 ΔVGL_ref ,并且栅极低电压输出电路366使用从第四放大器Amp4输出的低电平栅极低电压 VGL_L 产生高电平栅极低电压 VGL_H ,所以包含在栅极低电压偏差 ΔVGL 中的失调量仅包括第三放大器Amp3的失调量 $offset3$ 。

[0188] 因此,公共电压偏差 $\Delta Vcom$ 和栅极低电压偏差 ΔVGL 可以进一步减小。

[0189] 此外,如上所述,公共电压输出电路362可以将高电平公共电压 $Vcom_H$ 和低电平公

共电压Vcom_L设置为彼此依赖。

[0190] 图12是示出了根据另一个实施例的触摸显示装置中在公共电压输出电路的高电平公共电压和低电平公共电压被设置为彼此依赖的情况下的触摸电力IC的框图。

[0191] 参考图12,在根据另一个实施例的触摸电力IC中,栅极低电压输出电路366的配置与图11所示的配置相同。公共电压输出电路362的高电平公共电压产生电路363通过从低电平公共电压产生电路364接收低电平公共电压Vcom_L来产生高电平公共电压Vcom_H。

[0192] 在这方面,可以进一步包括输出基准公共电压偏差 $\Delta Vcom_ref$ 的电路365。输出基准公共电压偏差 $\Delta Vcom_ref$ 的电路通过从高电平基准公共电压Vcom_H_ref减去低电平基准公共电压Vcom_L_ref来产生基准公共电压偏差 $\Delta Vcom_ref$,并且将基准公共电压偏差 $\Delta Vcom_ref$ 施加到高电平公共电压电压产生电路363。

[0193] 此外,修调电路370可以使用由栅极低电压输出电路366产生的栅极低电压VGL来产生待施加到公共电压输出电路362的基准公共电压偏差 $\Delta Vcom_ref$ 。

[0194] 图13是示出了根据另一个实施例的触摸显示装置中在使用由栅极低电压输出电路产生的栅极低电压将基准公共电压偏差施加到公共电压输出电路的情况下的触摸电力IC的框图。

[0195] 参考图13,修调电路370使用由栅极低电压输出电路366产生的高电平栅极低电压VGL_H和低电平栅极低电压VGL_L来产生基准公共电压偏差 $\Delta Vcom_ref$ 。

[0196] 这里,修调电路370可以产生与由栅极低电压输出电路366产生的高电平栅极低电压VGL_H和低电平栅极低电压VGL_L之差相对应的栅极低电压偏差 ΔVGL 作为输出信号。

[0197] 因此,可能需要将修调电路370的输出信号调节为待施加到公共电压输出电路362的基准公共电压偏差 $\Delta Vcom_ref$ 。这可以通过控制施加到栅极低电压输出电路366的高电平基准栅极低电压VGL_H_ref和低电平基准栅极低电压VGL_L_ref来实现。

[0198] 此外,如上所述,栅极低电压输出电路366可以将高电平栅极低电压VGL_H和低电平栅极低电压VGL_L设置为彼此依赖或彼此独立。

[0199] 图14是示出了根据一个实施例的触摸显示装置中由触摸电力IC产生的公共电压和栅极低电压的偏差的示例的曲线图。

[0200] 参考图14,根据实施例的触摸显示装置的触摸电力IC可以最小化触摸驱动信号TDS和无负载驱动信号LFD之间的幅值偏差,并且提高触摸性能,因为公共电压偏差 $\Delta Vcom$ 和栅极低电压偏差 ΔVGL 之间只包括一个或两个失调量。

[0201] 提供上述描述以使本领域技术人员能够进行并使用本发明的技术构思,并且在特定应用及其要求的背景下提供上述描述。对描述的实施例的各种修改、添加和替换对本领域技术人员来说将是显而易见的,并且在不脱离本发明的精神和范围的情况下,本文定义的一般原则可以应用于其他实施例和应用。上述描述和附图提供了本发明的技术构思的仅用于说明目的的示例。也就是说,所公开的实施例旨在说明本发明的技术构思的范围。因此,本发明的范围不限于所示的实施例,而是被赋予与权利要求一致的最宽范围。本发明的保护范围应当基于以下权利要求进行解释,并且其等同物的范围内的所有技术构思应当理解为包含在本发明的范围内。

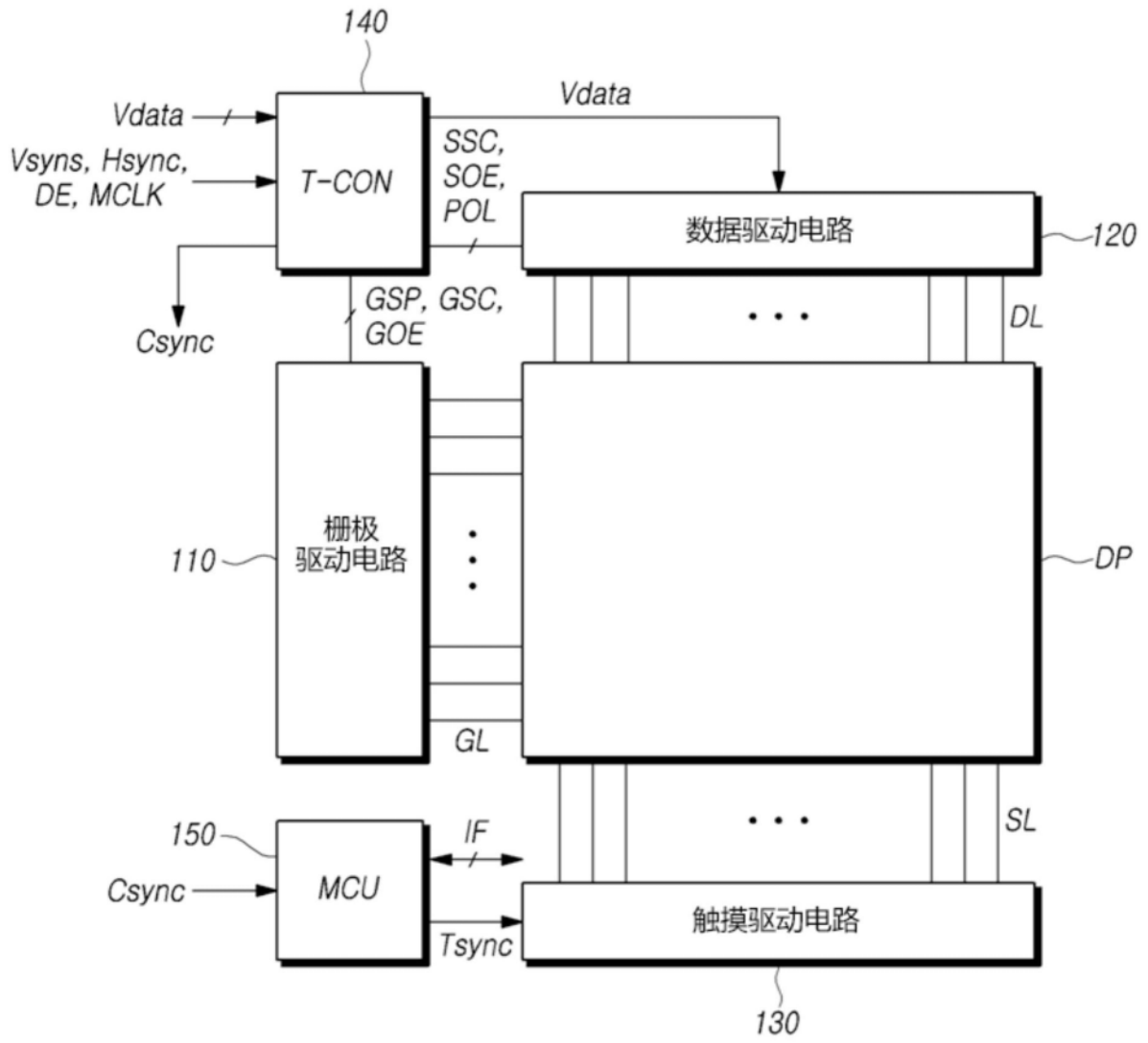


图1

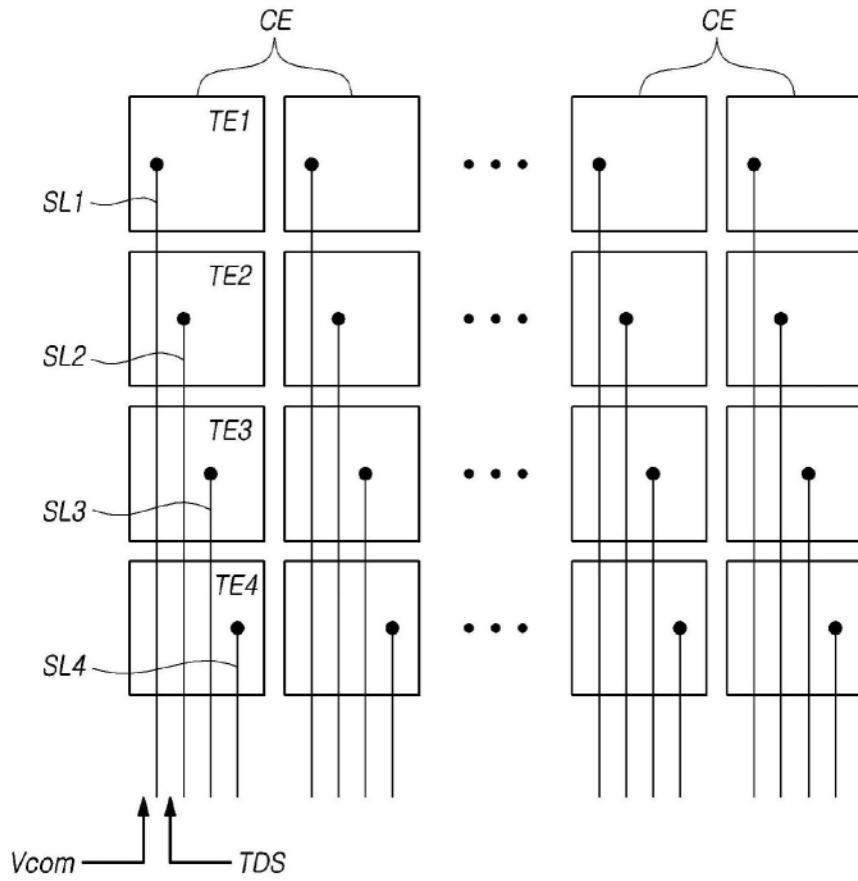


图2

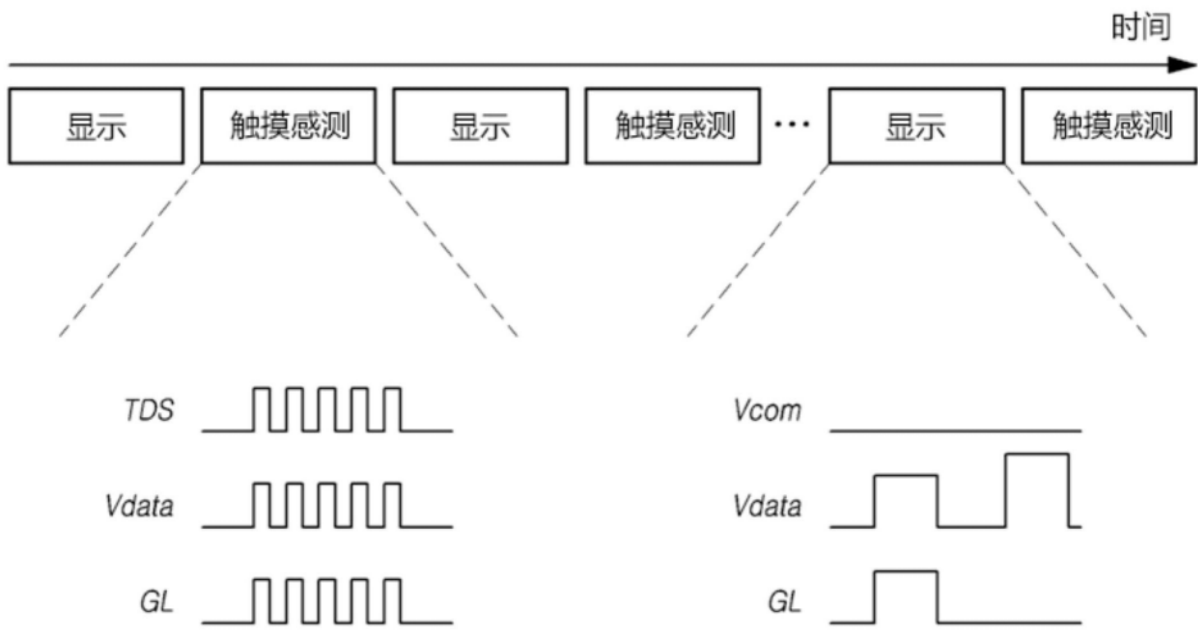


图3

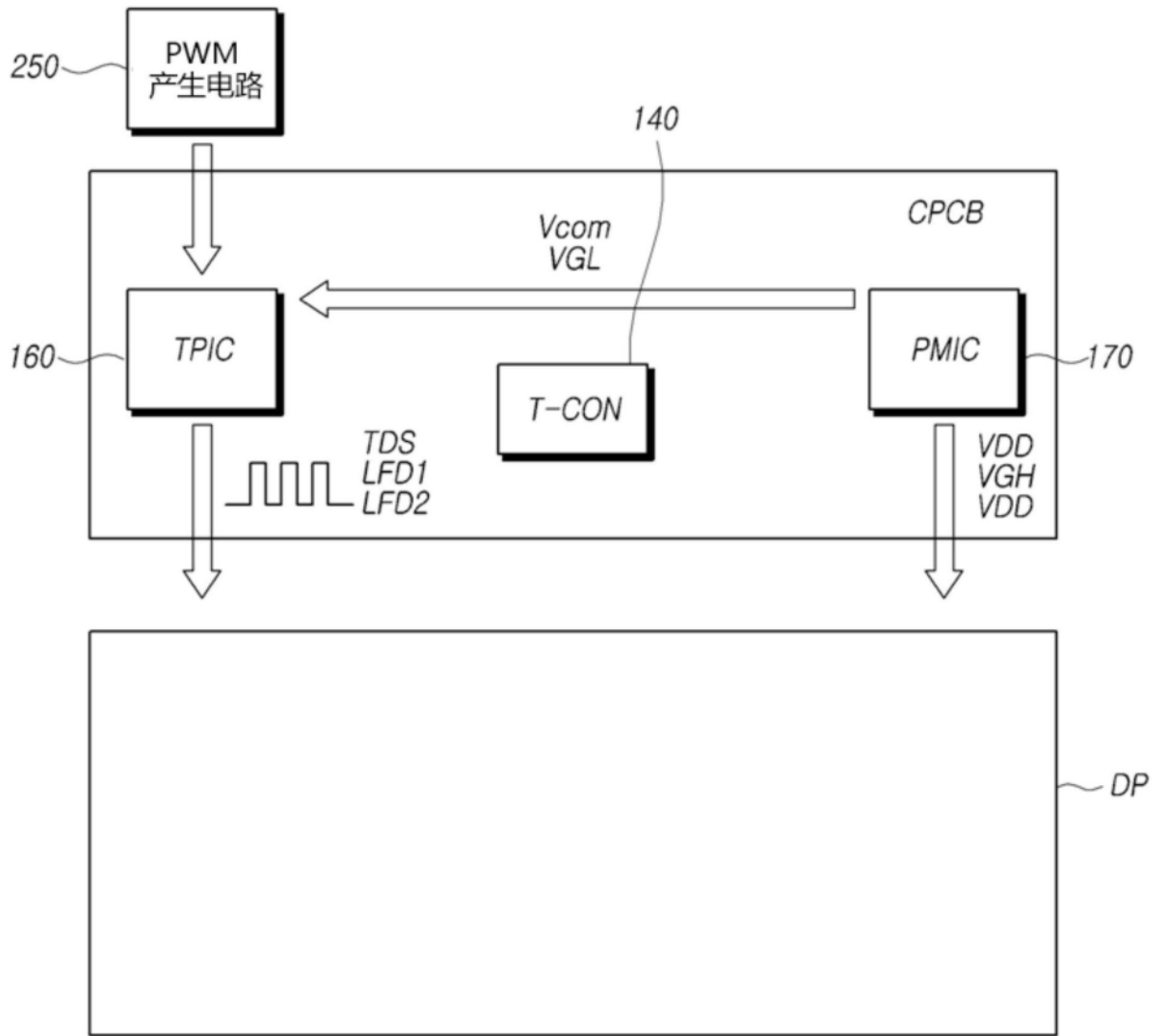


图4

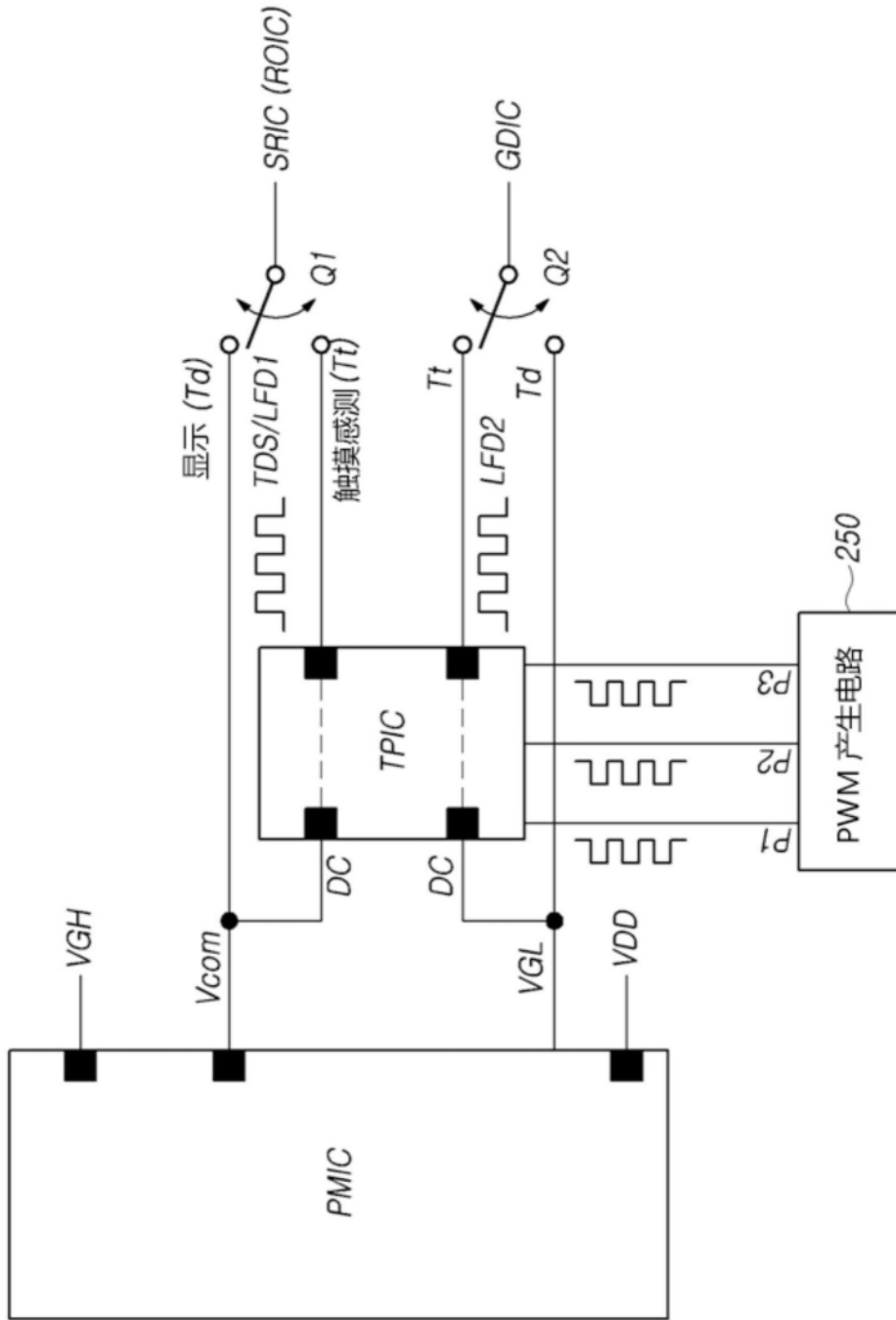


图5

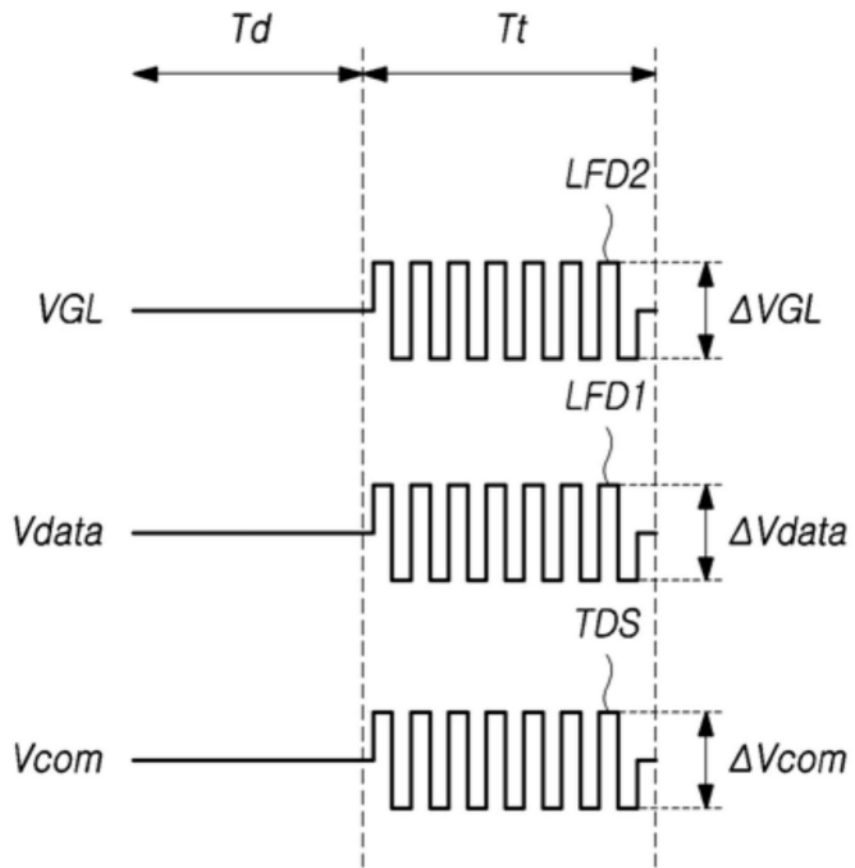


图6

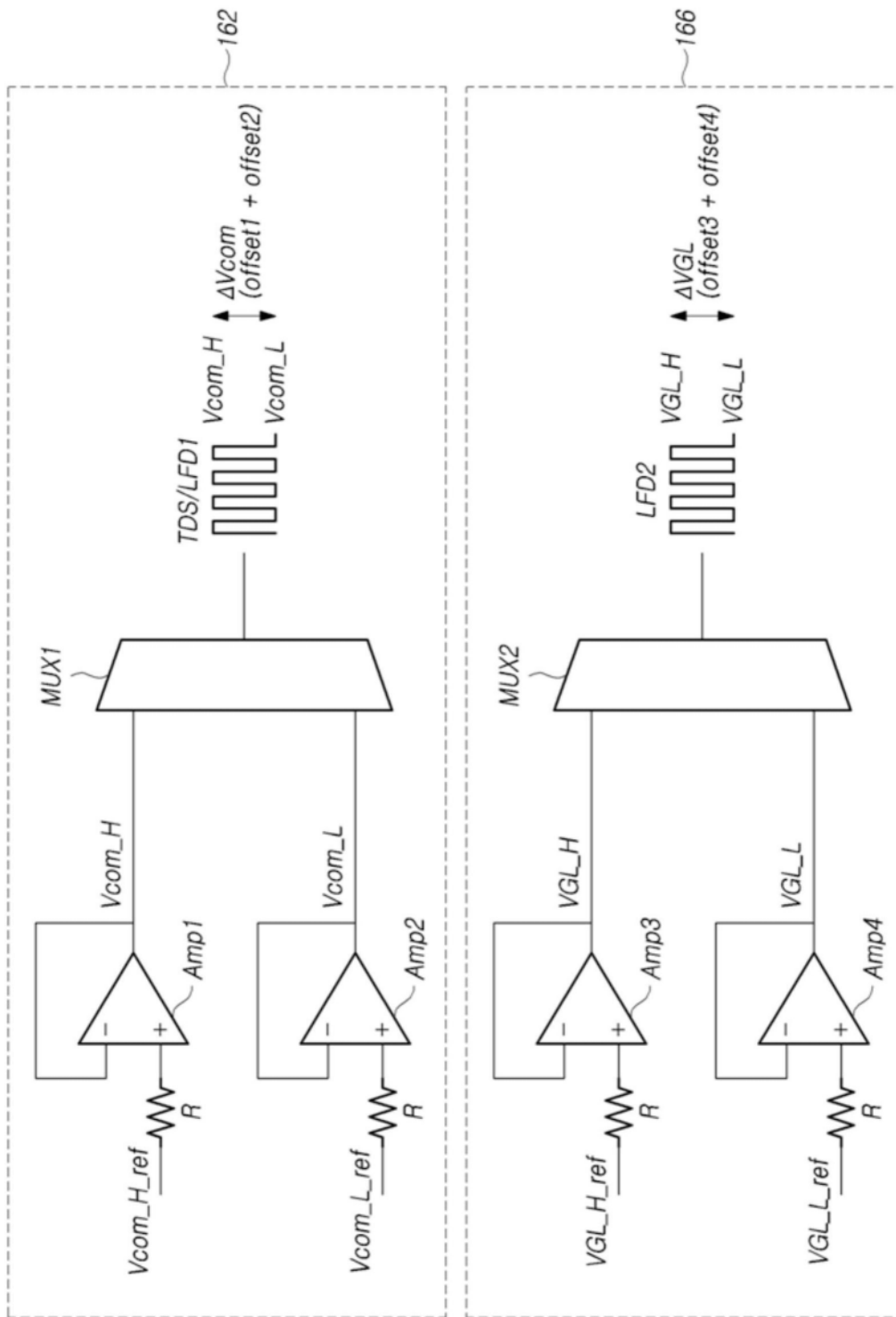


图7

$\Delta V_{com} - \Delta V_{GL}$

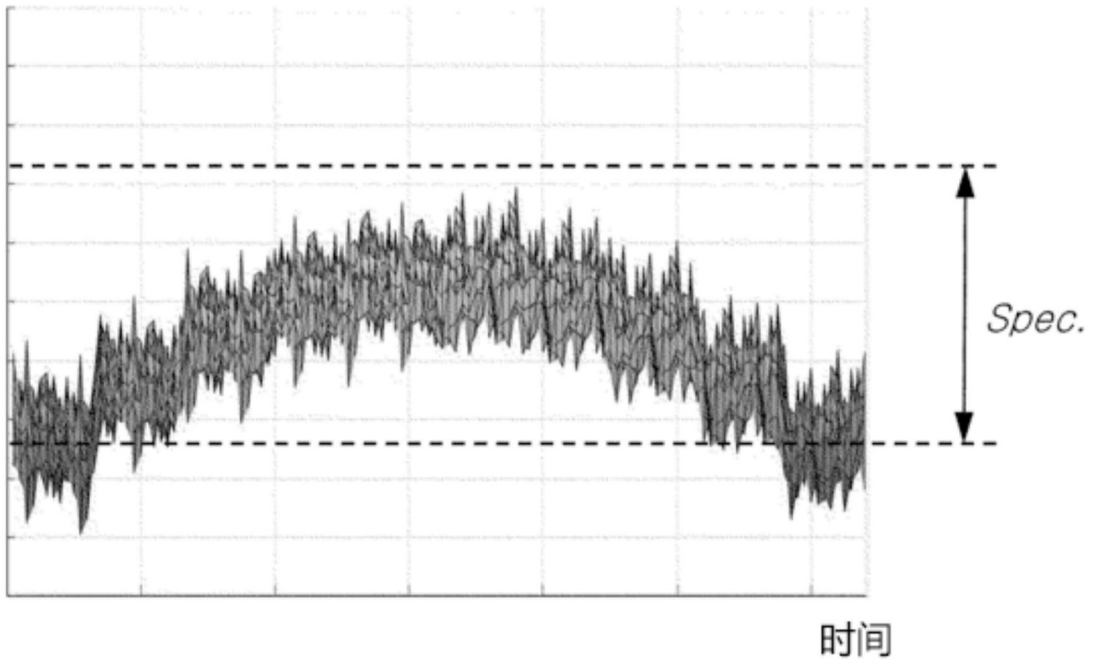


图8

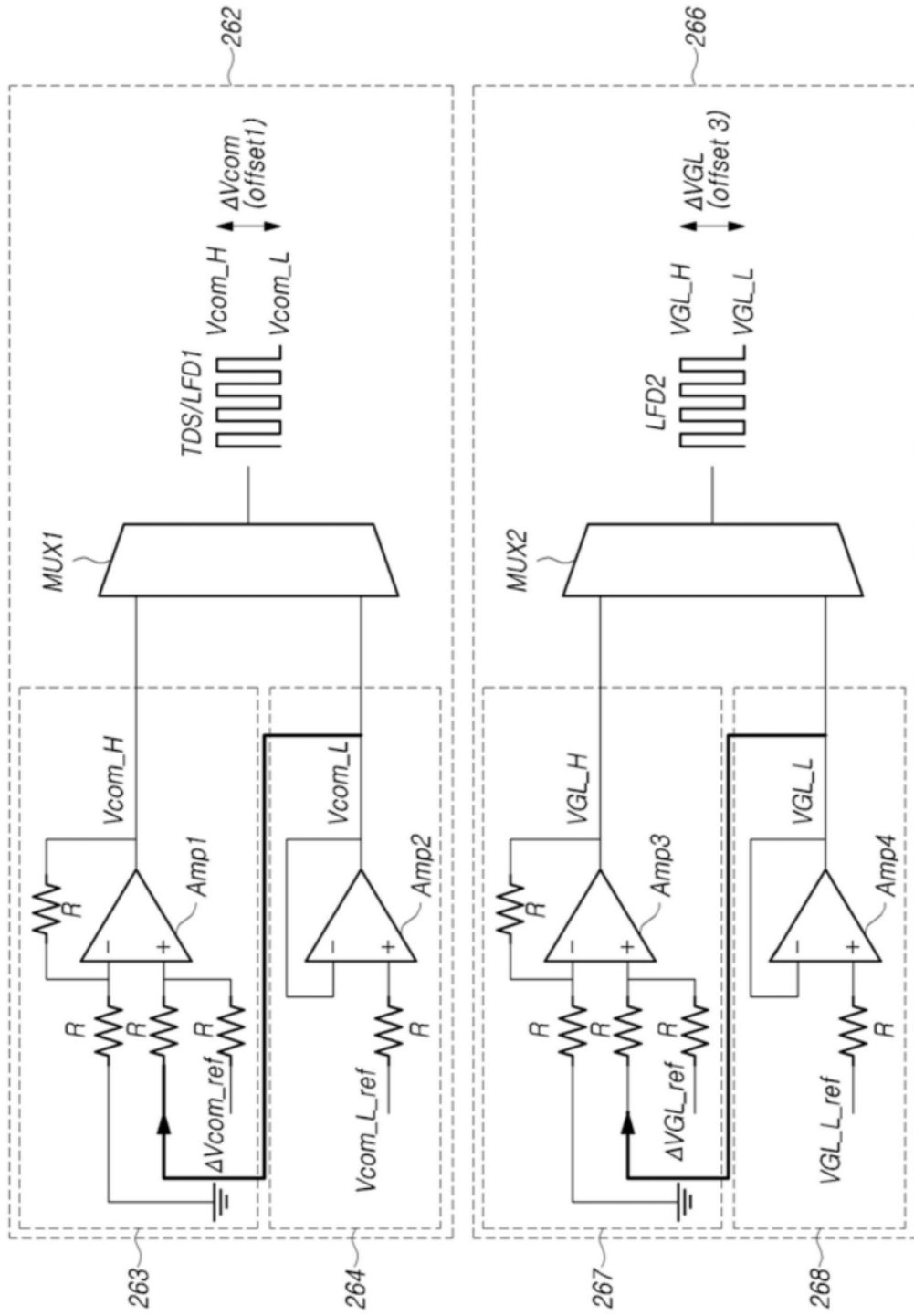


图9

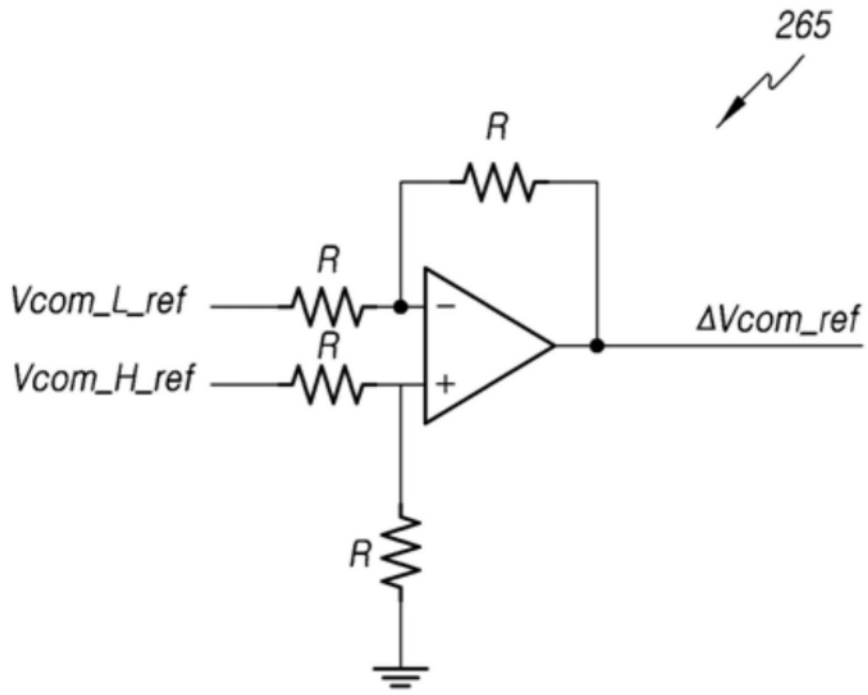


图10

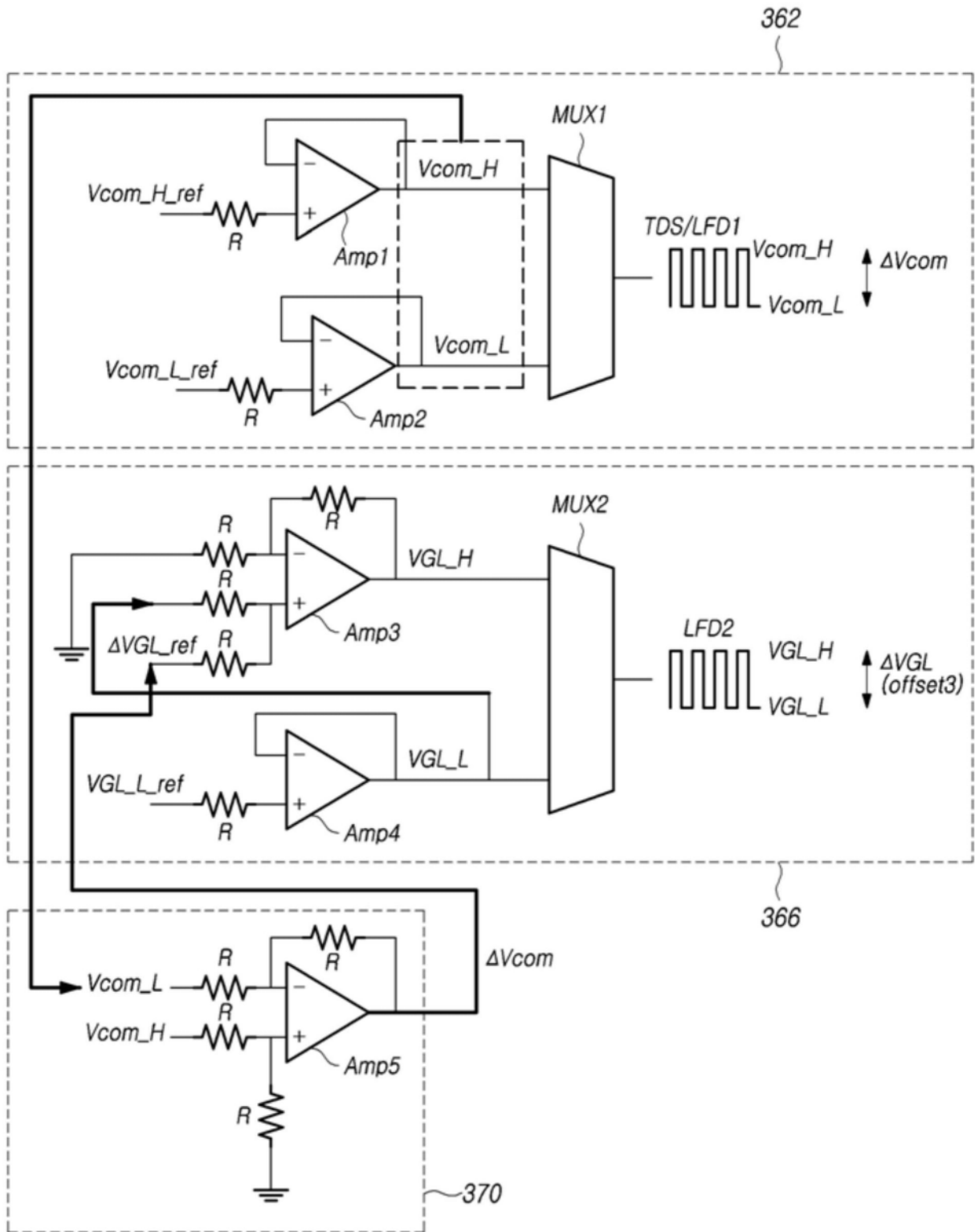


图11

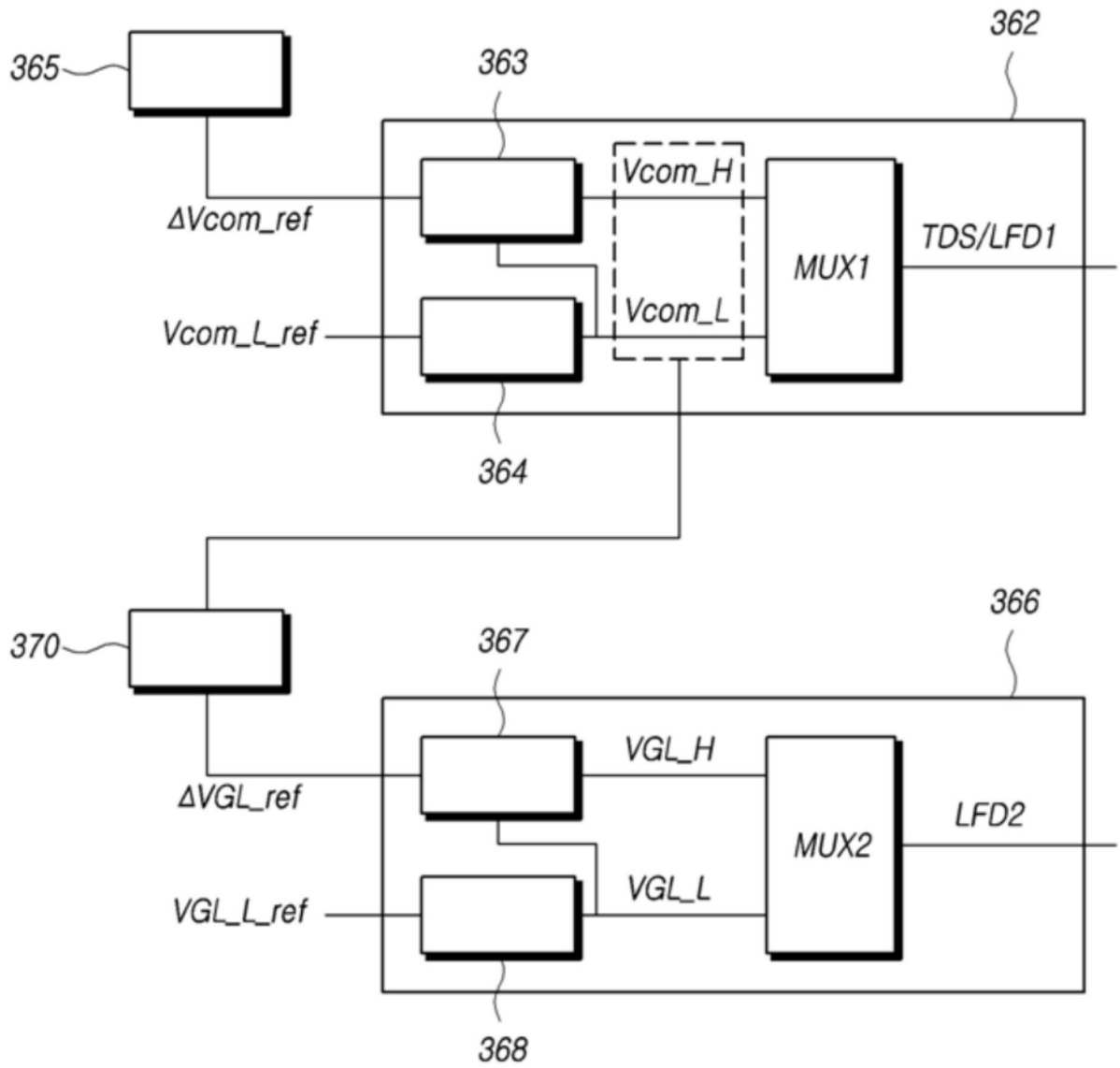


图12

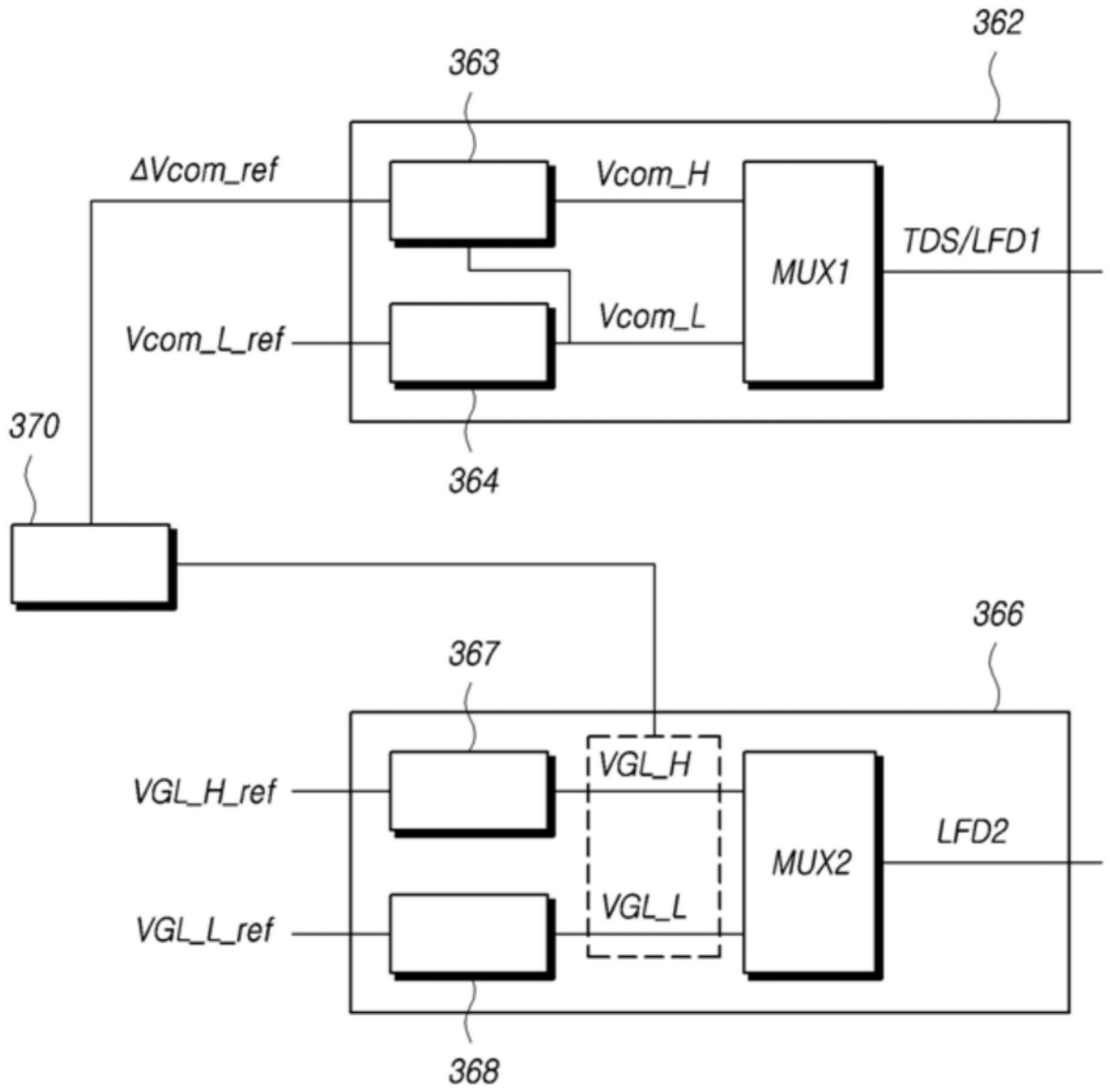


图13

$\Delta V_{com} - \Delta V_{GL}$

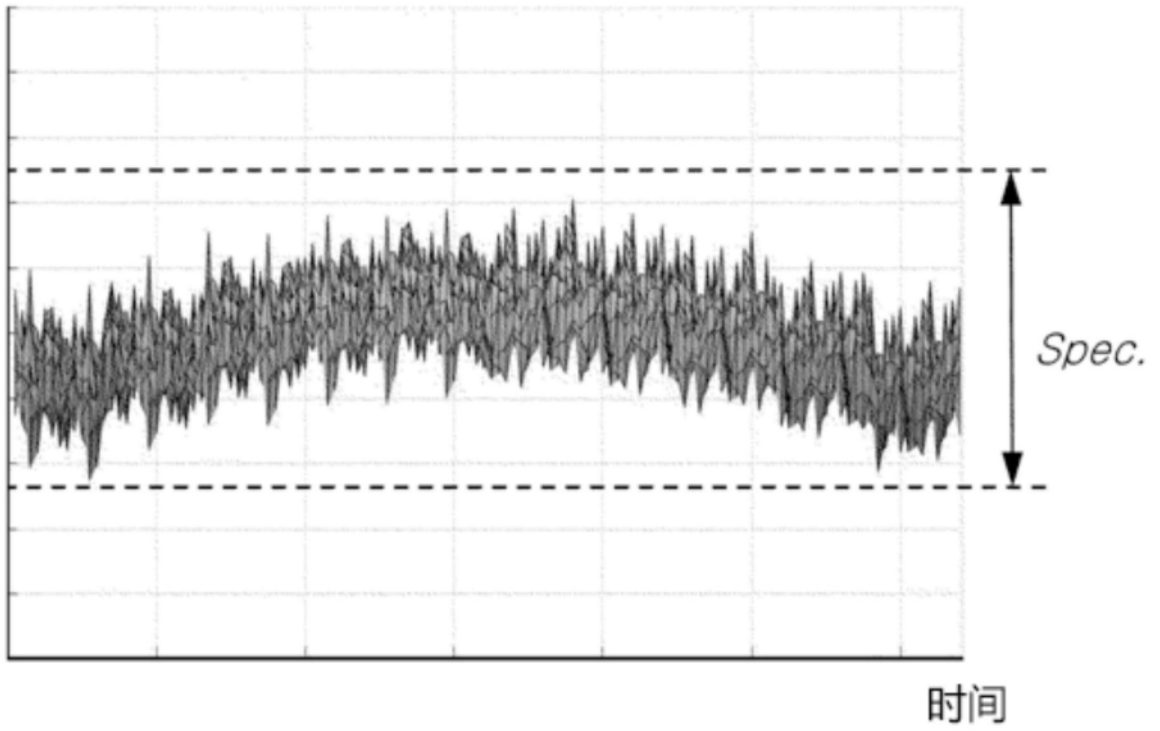


图14